



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Sistema de Tratamiento de Aguas Grises para Fomentar el Ahorro Hídrico en el Edificio
Multifamiliar del Asentamiento Humano Micaela Bastidas Sect. 2 Mz A26, Ate - 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Candiotti Lima, Eduardo

ASESOR:

Mg. Escobedo Apestegui, Franklin Macdonald

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 070(D)- 2018-II-UCV Lima Ate /PFA/EP IC DPI

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL **N°092-2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP IC DPI** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil acuerdan:

PRIMERO. -

Aprobar pase a publicación ()
 Aprobar por unanimidad ()
 Aprobar por mayoría (X)
 Desaprobar ()

El Proyecto de Investigación presentada por el (la) estudiante CANDIOTTI LIMA, EDUARDO, denominado:

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES PARA FOMENTAR EL AHORRO HÍDRICO EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO MICAELA BASTIDAS SECT.2 MZ A26, ATE- 2018

SEGUNDO. - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante CANDIOTTI LIMA, EDUARDO, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
11	ONCE	APROBADO POR MAYORIA

Presidente (a): Mgtr. CHOQUE FLORES, LEOPOLDO

Firma

Secretario: Mgtr. CONTRERAS VELASQUEZ, JOSE

Firma

Vocal: Dr. ESCOBEDO APESTEGUI, FRANKLIN

Firma

MGTR. Heredia Benavides, Raul
 Coordinador de Escuela
 UCV – Lima Ate

C.c: Archivo
 Escuela Profesional, Interesados, Archivo

Somos la universidad de los
 que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a esposa e hija
que son la razón por la cual me esfuerzo día a
día por brindarles mejores condiciones de vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al personal docente de la Universidad César Vallejo por las enseñanzas impartidas durante el tiempo de estudio, a mi asesor de tesis Ing. Franklin Macdonald Escobedo Apestegui y a los demás docentes que me ayudaron con el desarrollo de mi tesis.


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Eduardo Candiotti Lima con DNI N°40359471, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestra en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de diciembre de 2018



Eduardo Candiotti Lima
DNI : 40359471

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para optar el grado de Ingeniero Civil, pongo a vuestra consideración la Tesis titulada “Sistema de Tratamiento De Aguas Grises Para Fomentar El Ahorro Hídrico En El Edificio Multifamiliar Del Asentamiento Humano Micaela Bastidas Sect. 2 Mz A26, Ate - 2018”

La investigación se ha dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad. En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se muestran los resultados a través de las herramientas de ingeniería en los procesos de la empresa. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación

EDUARDO CANDIOTTI LIMA

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2. Trabajos previos.....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1. Sistema de tratamiento de Aguas Grises	20
1.3.2. Reducción de Gastos	26
1.4. Formulación del problema	28
1.4.1. Problema general	28
1.4.2. Problemas específico1	28
1.4.3. Problemas específicos 2.....	28
1.5. Justificación del estudio	29
1.5.1. Justificación práctica	29
1.5.2. Justificación Metodológica.....	29
1.6. Hipótesis	30
1.6.1. Hipótesis general	30
1.6.2. Hipótesis específica 1	30
1.6.3. Hipótesis específica 2	30
1.7. Objetivos de la investigación	30
1.7.1. Objetivo general	30
1.7.2. Objetivo específico 1	30
1.7.3. Objetivo específico 2	31
II. MÉTODO	32
2.1. Diseño de investigación	32
2.2. Tipo de investigación.....	33
2.3. Variables, Operacionalización	33

2.3.1. Variable Independiente:.....	33
2.3.2. Variable dependiente: Ahorro hídrico	34
2.4. Población y muestra.....	36
2.4.1. Población	36
2.4.2. Muestra	36
2.4.3. Muestreo	37
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.6. Métodos de análisis de datos.	41
2.7. Aspectos éticos.	41
III. RESULTADOS	42
PROPUESTA	42
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.....	42
3.2. Propuesta de Mejora	42
3.2.1. Funcionamiento del Sistema de Recirculación del agua.	43
3.2.2. Resultado de la mejora	46
3.3. Análisis Descriptivo.....	50
3.3.1. Variable Ahorro Hídrico.....	50
3.3.1. Dimensión Consumo Racional	51
3.3.2. Dimensión reducción de gastos	53
3.4. Análisis inferencial	55
3.4.1. Prueba de normalidad de la variable ahorro hídrico.....	55
3.4.2. Prueba de normalidad de la dimensión consumo racional de agua	55
3.4.3. Prueba de normalidad de la dimensión reducción de gastos	55
IV. DISCUSIONES	60
4.1	61
V. CONCLUSIÓN	63
VI. RECOMENDACIONES	65

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	67
VIII ANEXOS	72
Anexo 1: Matriz de consistencia	73
Anexo 2: Validez de Expertos	74
Anexo 3: Norma legal de aguas residuales.....	80
Anexo 4: Plano de Arquitectura	84
Anexo 5 : Plano con sistema de tratamiento de aguas grises	85
Anexo 6. Análisis de calidad de agua gris en laboratorio.	86
Anexo 7. Data para el análisis estadístico	87
Anexo 8. Recibos con consumos Pre y Post.....	88
Anexo 9: Cuestionario de variable independiente	90
Anexo 10: Cuestionario de variable dependiente	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Volumen de agua desperdiciada	16
Tabla 2. Operacionalización de Variables	35
Tabla 3. Experto que validan los instrumentos	38
Tabla 4. Validez del constructo	38
Tabla 5. Alfa de Cronbach.....	39
Tabla 6. Ficha de recolección de datos.....	39
Tabla 7. Componentes de sistema de tratamiento de agua gris	43
Tabla 8. Características del contenido del filtro de grava y arena.....	45
Tabla 9. Recomendaciones de mantenimiento de un sistema de tratamiento físico de aguas grises.....	46
Tabla 10. Comparación de consumo de agua en m ³	46
Tabla 11. Comparativo de reducción de gastos	46
Tabla 12. Comparativo de consumo de recojo de aguas grises	47
Tabla 13. Presupuesto de Implementación del Tratamiento Aguas Grises.	48
Tabla 14. Resumen de procesamiento de casos.....	50
Tabla 15. Descriptiva de la variable ahorro hídrico	50
Tabla 16. Resumen de procesamiento de casos.....	51
Tabla 17. Descriptiva de la dimensión consumo racional	51
Tabla 18. Pruebas de normalidad	55
Tabla 19. Pruebas de normalidad de la dimensión consumo racional.....	55
Tabla 20. Pruebas de normalidad de la dimensión reducción de gastos.....	56
Tabla 21. Estadística de muestras emparejadas	56
Tabla 22. Prueba de muestras emparejadas	57
Tabla 23. Estadística de muestras emparejadas.....	57
Tabla 24. Prueba de muestras emparejadas de la dimensión consumo racional	57
Tabla 25. Estadísticas de muestras emparejadas	58
Tabla 26. Prueba de muestras emparejadas de dimensión reducción de gastos	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Frecuencias del consumo racional de agua	52
Figura 2. Resumen de procesamiento de casos	53
Figura 3. Descriptiva de la dimensión reducción de gastos	42
Figura 4. Frecuencias reducción de gastos	54

PANEL FOTOGRÁFICO

Toma De Muestras Para Laboratorio.....	96
Aguas Grises (Con Tratamiento)	97
Instalación Del Sistema Y Almacenaje De Tratamiento De Aguas Grises.....	98

RESUMEN

La presente investigación cuyo título es El tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018, tuvo por objetivo, diseñar un sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sector 2 Mz A -26, que permitirá mejorar el uso irracional y desproporcional del agua.

La investigación se justifica porque se pondrá a disposición de los habitantes, el sistema de tratamiento que permitirá el ahorro de las aguas blancas.

Por consiguiente, para alcanzar el objetivo propuesto se empleó como tipo de investigación de campo cuasi experimental con diseño de proyecto factible, así mismo para la recolección de la información se tomó una población de 12 personas; siendo así la muestra de los habitantes del edificio multifamiliar, tomado en su totalidad. Asimismo, para la recolección de la información se manejarán técnicas sometidas a un proceso técnico y así lograr la interpretación de datos.

Finalmente se llegó a la conclusión que el sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico puesto que permitió captar las impurezas físicas del agua y así reutilizarla.

Palabras claves: Sistema de Tratamiento de aguas grises, fomento del ahorro hídrico, edificio Multifamiliar.

ABSTRACT

The present investigation whose title is The treatment of gray water promotes the rational consumption of water in the multifamily building of the human settlement Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018, aimed at designing a gray water treatment system to promote water saving in the multifamily building of the human settlement Micaela Bastidas sector 2 Mz A -26, which will improve the irrational and disproportionate use of water. Water.

The investigation is justified because it will be made available to the inhabitants, the treatment system that will allow the saving of white water.

Therefore, in order to achieve the proposed objective, it was used as a type of quasi-experimental field research with a feasible project design, and for the collection of information a population of 12 people was taken; this being the sample of the inhabitants of the multi-family building, taken in its entirety. Likewise, for the collection of information, techniques subjected to a technical process will be handled and thus the interpretation of data will be achieved.

Finally, it was concluded that the gray water treatment system promotes water savings since it allowed to capture the physical impurities of the water and thus reuse it.

Keywords: Gray water treatment system, promotion of water saving, Multifamily building.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En el ámbito mundial es un considerado un recurso necesario y necesario para la vida humana y subsistencia de todo ser viviente y por ente la vida del hombre, donde cubre más del 70% de la corteza terrestre, frente a esta situación es necesario denotar que no existe en la población cultura ni educación para el ahorro, y por tal motivo se consume forma desproporcionada causando la inminente falta y escases del líquido vital en muchos países.

En consecuencia, tal situación del recurso, ocasiona múltiples problemas que afecta directamente a la población, como los son la desnutrición infantil, desarrollo de las capacidades cognitivas, infertilidad, entre otros. Es así que, la población entera se ve afectada por los cuerpos hídricos receptores, y por ello el acceso al vital líquido para cada hombre, de esta manera aumenta el avance desenfocada se encuentra unido a las descargas (Rijsberman, 2003).

No obstante, es necesario referir las múltiples actividades que el hombre utiliza a diario con el agua, y para ello se encuentra el aseo personal, preparación de los alimentos, mantenimiento de la limpieza del hogar (bañeras, las lavadoras, el lavadero), es así, que se utiliza en las actividades cotidianas en la vivienda y en la mayoría de los casos sin ningún tratamiento para reutilizar las aguas.

En el caso particular de Lima específicamente en el distrito de Ate, existe desabastecimiento de agua que normalmente alcanza una necesidad del recurso, donde incluye los múltiples servicios que no cubre en su totalidad, estando incluido el riego a los jardines, carros, limpieza y mantenimiento del hogar, afectando de esta manera la calidad de convivencia de las personas y en consecuencia al grupo familiar, en tal sentido tal situación es necesario crear mecanismos que coadyuven en la creación de mecanismos óptimos para viabilizar la situación. Ante tal situación, en necesario establecer estrategias adecuadas para reusar usar el agua, de tal manera que se cuente con técnicas no convencionales que coadyuven al tratamiento del agua, y a su vez permita a la población cambiar de concepción y así darle el uso adecuado al agua; de tal manera que cuenten técnicas más centrado que contribuyan para la

minimización del vital líquido, de tal manera que se le trate de manera efectiva y no se malgaste reusándola adecuadamente (Jaramillo, 2010).

Mediante la aplicabilidad para el híbrido donde se reutilice las aguas grises del interior del edificio Multifamiliar Micaela Bastidas Sector 2 Mza A-26 donde permitirá el acceso completo al agua, iniciando con las características y usos donde permitiría reducir los gastos en el consumo excesivo del agua en el edificio, así mismo se garantizaría el vital líquido para los descendientes en un futuro.

Cabe señalar que, debido a las múltiples campañas que se han realizado para el cuidado para la protección del medio ambiente, ha permitido que se realicen y se pongan en prácticas reglas máximas exigidas de vertidos, representando así unas mayores salidas económicas que equivale por concepto del agua, en tal sentido, la reutilización del agua residual debe ser tratada genera mejor administración del vital líquido, disminuye gastos, y lo más importante es que se garantiza el agua a futuras generaciones.

En tal sentido y de acuerdo a la ONU (2010) refiere que cincuenta litros de agua es la cantidad mínima por día que cada ser humano requiere para la vivir. Sabiendo que, Lima constituye la segunda ciudad más grande ubicada sobre un desierto, después del Cairo, donde cada persona consume nueve veces más que los países del tercer mundo. No obstante, tal desigualdad en diferentes partes del mundo, equivale a la necesidad de crear estrategias y técnicas de tal manera que las personas tomen conciencia y le den el uso adecuado al consumo de agua. Asimismo, en la Municipalidad de Lima Sedapal suministro cifras para el 2011, donde indica en el caso de San Isidro que cada usuario consume un promedio de 447,5 litros de por día, mientras que, en Lurigancho Chosica, consumen de 15,2 litros por habitante.

Por otra parte, Miraflores constituye uno de los cinco distritos que más agua consume, siendo una cantidad aproximada de 395,2 litros por habitante al día, siendo el segundo Distrito La Molina con un gasto aproximado de 258,8 por persona, el tercero Distrito es San Borja con un consumo de 248,1 por persona, y ultimo capitulo Lince con un gasto de 240,1. En consecuencia y haciendo una revisión de los Distritos que menos consumen se encuentran Pucusana con un consumo por persona de 48,5, en el segundo Distrito se encuentra Chaclacayo

con un gasto aproximado de 46,5; el tercero en la lista es Cieneguilla con un gasto aproximado de 40,4, el cuarto puesto lo ocupa Pachacámac con un consumo por persona aproximado de 36,1 y el quinto puesto lo ocupa Lurigancho Chosica con un gasto aproximado de 15,2 por persona.

Tabla 1. Volumen de agua desperdiciada

Actividad	Volumen agua potable consumido (L)
20 min de ducha	160
1 h lavado de ropa a mano	360
5 min lavado de platos	25
10 min riego de jardín	25
15 min lavado de auto con manguera	270

Fuente: Sedapal 2011.

De acuerdo a Sedapal (2011) una persona en Lima utiliza un 151 L del híbrido de 250 L lo cual consumen aproximadamente al día. En la Tabla anteriormente señalada hace referencia a la actividad y volumen de agua consumible, que normalmente se desperdicia en las actividades cotidianas. En tal sentido está es la razón por la cual muchos hogares peruanos carecen del vital líquido, en consecuencia, la población se ven en la necesidad de consumir aguas residuales exponiendo su salud y ocasionando epidemias y enfermedades, lo que tal situación agudiza la situación. Es por ello que, es necesario prestar atención a tal situación, sabiendo que el crecimiento poblacional en el Perú es inminente y obliga a crear estrategias para el uso adecuado del agua.

Es así que, el bienestar poblacional se mide entre otros por el acceso al agua y en consecuencia la educación o cultura poblacional es medida de acuerdo a las toneladas o metros cúbicos medida por año y habitante en una ciudad de agua por persona. Sabiendo que un estado le suministra una cantidad equivalente de 1700 m³ por año por habitante. No obstante la principal característica para que un país esté en proceso de desarrollo seria contar con los servicios básicos entre ellos el híbrido, donde esté capacitado de cubrir con los requerimientos básicos

para la subsistencia del hombre, entre ellas residuales, industriales y residenciales, sin embargo en el caso de Perú los valores se encuentran por debajo del nivel mínimo requerido, lo cual equivale a los 1000 m³ por persona valor que hace referencia a indudable falta del vital líquido, y en algunos casos por debajo de los 500 m³ lo cual hace referencia a la falta excesiva que constituye ser muy mala; en consecuencia un nivel de sufrimiento de las personas, careciendo del vital líquido para sembrar y procesar los alimentos y en consecuencia el agua que requieren para la sobrevivencia. (Herrero, 2008)

En este sentido el tratamiento de aguas grises no solo fomenta el ahorro hídrico sino salvaguarda la salud de los peruanos de escasos recursos, por ello el presente trabajo se orienta a brindar educación de ahorro y mantenimiento de la salud siendo el público objetivo los edificios multifamiliares del distrito de Ate.

1.2. Trabajos previos

En una tesis realizada por Llanos (2014) denominada: “Propuesta de instalación hidráulica sanitaria para la reutilización de aguas grises y aprovechamiento de agua pluvial en unidades habitacionales ubicadas en la ciudad de México” investigación que se realizó para optar al grado de magister en ingeniería Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se propuso desarrollar una propuesta para medir la factibilidad económica para el desarrollo habitacional para la reutilización de aguas grises y pluviales que permita cubrir las necesidades de las personas en los desarrollo habitacionales con criterios de oferta y demanda de las aguas grises procesadas en el interior de las instalaciones del edificio donde determino el nivel de factibilidad económica estudiaron un 50% de la cantidad de agua en la vivienda donde concluyo que el costo es mayor.

Por su parte Espinal, Ocampo y Rojas (2014) realizaron una tesis titulada: “Construcción de un prototipo para el sistema de reciclaje de aguas grises en el hogar”, investigación realizada con el fin de optar el título de ingeniero mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Pereira – Colombia, lo cual tuvo como objetivo analizar las construcciones del modelo para el sistema de reciclaje de aguas grises en el hogar, obteniendo entre sus resultados el balance para reciclar el agua usada, como propuesta para mejorar las posibilidades para

minimizar los gastos y valor en las viviendas para proveer y que el consumo inadecuado del agua, de tal manera que la comunidad tome conciencia y le den el usos adecuado y con educación.

Por su parte Bermejo y Echarri (2012) realizaron una investigación titulada: “Reutilización de aguas residuales domésticas, estudio y comparativa de tipologías edificatorias: depuradoras naturales como alternativa sostenible”, tesis realizada para la obtención del título de magister en Arquitectura y Urbanismo Sostenible de la Universidad de Alicante-España, la cual tuvo como objetivo general, determinar las implementaciones de las instalaciones tradicionales de las aguas domésticas, residuales y urbanas que permita alternativas para el debido uso del vital líquido con precios módicos y energéticos; concluyendo de esta manera que el 99% provenientes de lugares urbanos se reutiliza el agua.

Asimismo Romero (2015) realizó una tesis titulada: “Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Complejo Urbanístico Barcelona de Indias” investigación realizada para obtener al grado de maestro en ingeniería civil en la escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá – Colombia, para lo cual tuvo como objetivo diseñar el diagnostico en los estados de los procesos en la implementación en complejos habitacionales de Barcelona de Indias para elaborar los requerimientos, asimismo utilizaron una muestra de efluente y afluente de los sistemas del tratamientos, donde se evaluaron y analizaron todo bajo los parámetros contentivos en los parámetros exigidos en las normativas para el procesamiento y reutilización de las aguas residuales, obteniendo de esta manera entre sus conclusiones el mal estado de los componentes de la PTAR puesto que los caudales inscontantes debido al mal funcionamiento de las bombas causado por falta de mantenimiento de los sistemas de un diámetro de menor grado del compresor propuesto por los consumidores en conjunto con el maestro de obra donde equivale a una bomba de recirculación del caudal y acero al carbón, lodo al reactor

Por su parte Carrillo (2017) realizo una investigación titulada: “Plan de reutilización de las aguas residuales en la Universidad Técnica de Machala”, tesis realizada para optar al título de la Magister en ingeniería de la Universidad de Guayaquil, Ecuador.

En el contexto nacional se señala una investigación realizada por Arce (2013) titulada: “Urbanizaciones sostenibles, descentralización del tratamiento de aguas residuales residenciales”, tesis realizada para optar al título de ingeniero civil de la Universidad Pontificia Católica del Perú, Lima. Lo que se propuso en realizar la descentralización de los urbanismos sostenibles no performance dar solución a las situaciones que tenga con dar respuestas al debido manejo de aguas residuales, lo cual analizo las diferentes tecnologías y alternativas, donde se adecuo en el peruano, sabiendo que en el Perú requiere educarse en cuanto a los insumos técnicos actuales, tales como inversión de saneamiento. Asimismo, obtuvo entre sus resultados que es factible el proyecto de urbanizaciones sostenibles, sabiendo que desde el punto de vista técnico se planifica contar con la llegada de tecnologías actuales, entre ellos se tiene tecnologías coreanas, nuevos biorreactores de membrana avanzados.

Por su parte Huamaní, Natividad (2017) en una investigación titulada: “Evaluación de recirculación de agua gris a nivel domiciliario para abastecimiento de descarga de inodoros en una construcción a escala real, ubicado en la ciudad de Juliaca-2017” tesis que se realizó para optar al título de licenciado de la Universidad Peruana Unión, para lo cual tuvo como objetivo describir la incorporación de agua potable para el uso humano en poblaciones donde es poca y se considera que no debe ser procesada, Asimismo obtuvieron como resultado que hubo la necesidad de proponer y construir un plan que sirva a escala real de un conjunto de recirculación de aguas grises originadas por diversas actividades uso doméstico del hogar tales como la captación, componente de almacenamiento, las distribuciones del agua a través del inodoro para el debido funcionamiento de las aguas grises, de tal manera que permita la reducción de agua y disminución de gastos en la facturas.

Asimismo López y Herrera (2015) realizaron una investigación titulada: “Planta de tratamiento de aguas residuales para reúso en riego de parques y jardines en el distrito de La Esperanza, provincia Trujillo, La Libertad”, tesis realizada como requisito exigido para optar al título en ingeniería civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú, la cual elaboro una propuesta para la planta de tratamiento de agua remainig (PTAR) donde realizo una planta de tratamiento que permita el riego de las áreas verdes, patio y lavado

de carros, con una metodología de diferentes diseños alternativos para el tratamiento del agua, para así discutir y realizar la escogencia de la mejor.

Por su parte Medina y Benites (2017) realizaron una investigación titulada: “Diagnóstico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución”, tesis realizada como requisito para el título de ingeniero Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-Perú, para lo cual tuvo como objetivo proponer y realizar una evaluación del estado actual del PTAR, para verificar el problema actual de los grupos de organización de tratamientos utilizadas, de tal manera que se pueda procesar y reducir los costos, teniendo la capacidad de procesar las aguas residuales, de tal manera que genera la integridad todo bajo la supervisión de las operaciones en diferentes plantas donde se reutilice de las propuestas agrícolas de abono y gas de tal manera que contribuya a minimizar con los daños ambientales. En consecuencia, el estudio se enfoca hacia el nivel de mantenimiento donde se entrevistó a los trabajadores y dueños de la empresa, de tal manera que permita concluir de un proyecto de PTAR cumpliendo con los requisitos formales con un periodo de 20 años para una población estimada de 150, 200 de habitantes.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Sistema de tratamiento de Aguas Grises

1.3.1.1. Tratamiento del Agua

Los tratamientos de las aguas definido por Orellana (2015), es una actividad que tiene como origen realizar el tratamiento con el propósito fundamental de darle mejoramiento de la calidad química, física, y bacteriológica del agua que proviene de las obras de toma con el fin de entregarla aptas al consumo, aprovechable e inocua y para el hombre, animales, industrias y agricultura y cuyo tratamiento debe incidir en los siguientes aspectos básicos: biológicos, físicos y de dureza.

1.3.1.2. Sistema de Tratamiento

Al referirse al sistema de tratamiento, Franco (2010) considera que los tratamientos más usados son aquellos que se aplican a las aguas servidas o agua

potable. La diferencia se encuentra en las mezclas del agua, qué hace inferencia del tipo y nivel de procesamiento a ocupar, es por ello que, el híbrido que se utiliza para procesar los alimentos se debe incorporar procedimiento de segundo orden para gestionar la degradación de la materia orgánica, como por ejemplo el de las aguas grises (lavadoras), y por otra parte el procesamiento terciario con el fin de disminuir las altísimas concentraciones del fósforo.

1.3.1.3. Tipos de Tratamientos

Las distintas formas de sistemas para el trato para darle el uso adecuado a las aguas grises, de acuerdo a ello Franco (2010) refiere que ocupan diferentes lugares que pueden ser primario, secundario y terciario. Asimismo, dentro de los tratamientos químicos se encuentra la floculación y coagulación; y dentro de los tratamientos físicos, se encuentra la decantación y filtración; dentro de los tratamientos biológicos se encuentra los filtros biológicos aireados, humedales, lodos activados, y la desinfección, radiación UV, ozonificación cloración

Sistemas de Tratamientos Primarios

✓ Lagunas de Sedimentación:

Constituye la construcción económica y muy simple, donde se espera las sedimentaciones de tipo sólida y la degradación anaeróbica con material orgánico (Imhof, 2005). Normalmente tienen alta aceptación para la estabilización de sedimentación, por lo requieren de menor operación y mantención que los estanques sedimentadores, requiriendo un movimiento de lodos 1 o 2 veces al año.

✓ Estanques Sedimentadores:

Los estanques sedimentadores se produce decantación de moléculas por gravedad, que usualmente mueve las pequeñas partículas de microorganismos de fijaciones d escasas moléculas, que debe tener en cuenta el aumento para la

remoción de la cantidad de sólidos, donde se incorpora la agitación de los flocs, para remoción de las moléculas de menor tamaño.

✓ **Sistemas de Tratamientos Secundarios Humedales y Biofiltros:**

Para determinar el sistema de tratamientos secundarios, es necesario aclarar que equivale a un conjunto de infiltraciones que se necesitan antes de la sedimentación; en tal sentido las micro-unidades del vital líquido se distribuyen en un sistema sub-superficial de tal manera que permiten reducir y filtrar los patógenos de la materia orgánica disuelta. Por ello es necesario que establezca un lugar que ocupe el sistema, en tal sentido que no tenga un nivel freático muy superficial, para lo cual se deben mantener drenados, pero no extremadamente permeables de arena gruesa o grava. Por otra parte, una efectiva remoción de la cantidad de materias patógenas y orgánicas es de tres metros de los cimientos no saturado del sistema, saturado debajo del sistema, en tal sentido, la aplicación que este ubicado se ubican fueran de los pozos de extracción para estar seguro el tiempo de permanencia.

✓ **Membranas:**

Es considerado el procesamiento de células semipermeable. Este proceso contiene una membrana semipermeable por donde pasa el agua por diferente presión que permite pasar el agua por diferencia de presión, para que eliminen los sólidos. En tal sentido, el conjunto de membranas está inmersas en una micro ultrafiltración, filtración, osmosis inversa y nanofiltración, sabiendo que contienen diferentes moléculas con superior retención de los sólidos en estados pequeños y mini moléculas, donde los disolventes de agua sin membranas susceptibles al bloqueo.

✓ **Lodos Activados:**

Puede considerarse el estado biológico aeróbico funcionando con base a los microorganismos para lo cual está ubicado la unión anticipadas dentro del organismo, donde se mezcla orgánicamente con la materia, puesto que los

movimientos al aire los microorganismos se unen los movimientos del aire donde los organismos floculan se concentra convirtiéndose en lodos activados. En consecuencia, es denominado el grupo de aguas de lodos activados y el vital líquido y es denominado la mezcla de licor para luego ser incorporado a los sedimentadores secundarios donde los lodos activados decantan, donde efluye el clarificante. Donde todos los lodos pueden ser incorporado a los estanques en el equilibrio de los microorganismos.

1.3.1.4. Aguas Grises

1.3.1.4.1. Aguas Grises

El agua gris normalmente son agua que inicialmente fueron usadas y de acuerdo a ello Allen (2015) considera que: “Es aquella agua que provienen de tinas, lavadoras, regaderas y lavados” (p.21). En consecuencia, es considerada como las aguas residuales que fueron utilizadas y pueden contener cabello, jabón, bacterias o suciedad, de tal manera que pudieran estar aptas para lavar patios, regar las plantas, bañar animales, entre otros.

Es importante destacar que en algunas ciudades estas aguas son hervidas y utilizada para el consumo humano, donde en otros lugares es denominada como aguas negras o equivalente a las del inodoro. En tal sentido tales aguas derivan de la cocina, lavado de pañales, entre otros son las aguas grises, y puede ser reutilizadas sin agregarle ningún producto químico usándose como descalificador con sodio.

En consecuencia, Espinal, Ocampo y Rojas (2014), refieren que: “Es el conjunto de aguas provenientes de duchas, bañeras y lavados” (p.2). En tal sentido es considerado procesamiento de diferentes aguas grises o reciclaje al conjunto permitiendo determinar el vital líquido para diferentes usos, sabiendo que no es necesario el uso de agua potable como por ejemplo limpieza de los patios, áreas verdes. Lavado de vehículos y suelos; en consecuencia, el agua restante es un agua completamente higiénica y limpia. Asimismo, es considerada constitucionalmente el nivel del vital líquido como potable, que pueden ser utilizadas desde los comedores de comidas, edificios, canchas deportivas entre otros.

Sabiendo que los usos principales se calculan en concordancia al volumen es el riego y la efectiva utilización para la cisterna del váter, teniendo en cuenta que tienen diversas aplicaciones, para minimizar el uso del agua potable.

✓ **Beneficios de las Aguas Grises**

Entre los diversos beneficios de las aguas grises Allen (2015), considera que:

- Disminuye el consumo de agua potable
- Disminuye los gastos reflejados en el recibo de agua
- Es una fuente alternativa de para riego y aseo. (p. 2).

1.3.1.5. Reciclaje de las Aguas Grises

De acuerdo a Espinal, Ocampo y Rojas (2014) añaden que: “Para reciclar las aguas grises es más fácil de reciclar y tratar, a diferencia de las aguas negras puesto que contienen niveles de bacterias, microbios y contaminación; en tal sentido, el vital líquido contienen microorganismos donde los riesgos de salud asociados con las aguas grises es el factor principal para las hogares de las diferentes viviendas, de esta manera se filtran a través de las tuberías que son vaciadas en el desagüe de las aguas negras. En tal sentido estas aguas provenientes de los hogares y viviendas son reciclajes a las empresas, lavaderos, parques o jardines

1.3.1.6. Eliminación de las Aguas Grises

Las diversas formas existentes de eliminar el agua son consideradas por Allen (2015) como: “Las aguas grises provenientes de los hogares que al combinarse por el sistema del alcantarillado donde las aguas grises y negras se eliminan entre sí a través de un sistema de alcantarillado compartido” (p.22). En tal sentido este procedimiento denominado eliminaciones, donde las aguas grises que se pueden tratar y así ese pueda evitar la contaminación ambiental y problemas de salud, y pueden ser tratadas para evitar los riesgos para la salud y la contaminación.

1.3.1.7. Reglamentación Aguas Grises

De acuerdo al Reglamento De La Ley De Recursos Hídricos ley n° 29338, en su Capítulo VII Reuso De Aguas Residuales Tratadas en el artículo 147°.- Reuso de agua residual Para efectos del Reglamento se entiende por reuso de agua residual a la utilización, de aguas residuales tratadas resultantes de las actividades antropogénicas.

✓ Decreto Supremo N° 015-2015 vivienda

II.2 Eficiencia Hídrica

II.2.1 Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas.

II.2.1.1 Objeto Establecer los requisitos técnicos para garantizar el uso racional del agua para el consumo humano en las edificaciones, mediante aparatos sanitarios ahorradores, griferías e instalaciones sanitarias para el aprovechamiento de aguas residuales domésticas tratadas.

II.2.1.2 Campo de Aplicación; la presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas.

II.2.1.3 Marco Normativo El presente documento tiene el siguiente marco Norma Técnica IS.010 “Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones” DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 017-2012-VIVIENDA.

1.3.1.8. Ahorro hídrico

El vital líquido es considerado un híbrido importante y necesario para la que la humanidad tiene la educación y conciencia de administrar puesto que el híbrido constituye el bienestar de la sociedad en general, y fuente de riqueza y vida, sabiendo que es necesario para el desarrollo humano (socioeconómica). Por tal motivo se debe racionalizar su uso donde constituye un difícil equilibrio entre medio ambiente y desarrollo donde todos estamos comprometidos García, (2010).

1.3.1.9. Consumo Racional de Agua

De acuerdo a lo referido por Trujillo y Sarmiento (2012) señalan: “Las estrategias de ahorro de agua y consumo racional se localizan en funciones de

los procedimientos de actitudinales y la toma de decisión desde el punto de vista desde la ingeniería. En este sentido los centros educativos representan espacios importantes para la formación de nuevos usuarios conscientes de la necesidad de usar de manera eficiente el recurso hídrico, en tal sentido las instituciones se han convertido en espacios relevantes donde el uso complementario de intervenciones prácticas y herramientas de sensibilización.

1.3.1.10. Medidas Ahorrar de Agua

Las diferentes formas del ahorro se pueden adquirir que pueden adoptarse en una edificación cualesquiera donde corresponden a la decisión de los residentes enfocada a las múltiples causas, entre las que destacan: culturales, económicas, facilidad de acceso al agua y otras. Asimismo, los factores que pueden influir en la forma de ahorrar.

- ✓ Las motivaciones económicas y los precios en comparación con la estatura de las personas que constituye el ahorro.
- ✓ Contar con el vital líquido, tiene que ver con el comportamiento adquirido para tratar y conservar el agua debidamente.
- ✓ Concienciación ciudadana; las campañas de promoción e información dirigido a promover los programas para el debido ahorro que se debe originar por causa propia de parte del individuo.
- ✓ Formación a través de talleres y cursos al usuario.
- ✓ Contratación y las bajas tarifas Tarificación motivan a los usuarios a continuar con la dinámica de ahorro (García, 2010).

1.3.2. Reducción de Gastos

La eficiencia y la reducción están íntimamente interrelacionadas del origen del vital líquido, donde se concibe sobre el consumidor por las cantidades de agua que requiere para la sobrevivencia, para la cual se tiene presente la importancia que para la vida humana, y es necesario que los hombres tomen conciencia para preservarla, por tanto se debe educar a la población, sabiendo es necesario tomar las previsiones desde el punto de tomar conciencia para que los habitantes tomen las debidas precauciones para mantener y preservar el vital líquido.

Asimismo, y en concordancia a (2.003) refiere: “El agua como recurso necesario para la vida humana detalla a los atributos o características del vital líquido: a) el aumento en oferta y b) la reducción de la demanda a través de la eficiencia en el uso de los recursos existentes”. Es importante señalar la elección de la estrategia más apropiada dependerá de las circunstancias locales, y la planificación del futuro requiere de técnicas como el medio de adecuación de las actividades de una organización al entorno en el que opera.

Sabiendo pues que, el punto de inflexión que permite aplicar la modificación de las verdades observadas. Sabiendo que los procesos para mantener el control de las cantidades que se suministraran a los diferentes lugares y donde los equipos deben estar en perfecto estado; sabiendo que es el mecanismo pues es la forma de determinar y comparar y si las previsiones adquiridas ocasionan que sean más productivas. Seguidamente se adjunta la incorporación de los usuarios y trabajadores para darle el justo uso sin malgastar el agua.

1.3.2.1. Uso eficiente del Agua

El mecanismo para ahorrar de forma eficaz el híbrido en todos los países del mundo convirtiéndose en una en una necesidad de vital importancia, porque a través de este líquido se garantiza la vida para garantizar y por ello el sostenimiento del mismo, considerando que es recurso vulnerable y finito, esencial para sostener la vida, el ambiente y desarrollo, teniendo en cuenta que su gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles (Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992), el uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua (cuantificar y cualificar) por vías de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación.

1.3.2.2. Formas de Ahorrar de Agua

De acuerdo a Greta (2013), señala: “La reducción de la demanda mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua requiere una comprensión de cómo el agua se utiliza y en qué formas de ahorro de agua puede ser lograda” (p.12). Dentro de los cuales se encuentra las actividades para el ahorro de limpieza y ahorro, ejemplo cerrar el grifo bañarse y limpiarse los dientes o esperar hasta que haya una carga completa antes de usar una máquina de lavado, se recomiendan como maneras donde los individuos pueden ahorrar agua en unión con un contador instalado y el uso de un dispositivo de ahorro de agua en la cisterna del WC.

En tal sentido, se genera múltiples recomendaciones para vincular los comportamientos que se encuentran vinculados a las actividades en general, denominadas acciones ambientales y en cuáles de ellas estarían dispuestos los ciudadanos a participar.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo el diseño de un sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sector 2 Mz A26, Ate - 2018?

1.4.2. Problemas específico 1

¿Cómo determinar en qué medida el sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018?

1.4.3. Problemas específicos 2

¿Cómo el sistema de tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect 2 Mz A26, Ate - 2018?

1.5. Justificación del estudio

De acuerdo a Bernal (2010): “Toda investigación debe justificar la proyección de la investigación” (p.6). Es tal motivo la investigación tiene justificación ampliamente y esta soportada en darle soluciones a la problemática de estudio; en tal motivo, es de importancia realizar la exposición o justificación, los motivos que merecen la investigación donde se determine las variables y sus dimensiones para obtener la viabilidad, de tal manera de realizar un aporte a la ciencia de la ingeniería civil de tal manera que específicamente el Perú en primera instancia sea beneficiada a corto, mediano y largos tiempos.

En la presente tesis se justifica desde el punto de vista teórica puesto que la investigación radica principalmente en un análisis que permitirá reflexiones y debates académicos del tema presentado en el transcurso de la investigación permitiendo así medir, realizar confrontaciones, estudiar y medir resultados para así establecer conclusiones y recomendaciones encontradas (Bernal, C. 2010). De tal manera que la presente teoría se basa en el apoyo de las siguientes bases de estudio mediante las teorías estudiadas y mediadas a través de los objetivos planteados para determinar la correlación entre ellas.

1.5.1. Justificación práctica

Desde la proyección que tendrá la investigación Bernal (2010) Refiere: “La realización de investigaciones conlleva a realización desde el punto práctico sabiendo que apoya a la resolución de la problemática planteada, así mismo contribuye en la suministrar técnicas o estrategias que coadyuven en darle solución al problema. Es así que mediante la presente investigación se desea determinar la relación entre las variables en estudio referentes a tener una cultura de ahorro del agua.

1.5.2. Justificación Metodológica

“En una investigación plasmada científicamente, se justifica metodológicamente cuando el proyecto a estudio establece métodos, procedimientos y técnicas de tal manera que sea lo suficientemente confiable.” (Bernal, 2010).

En consecuencia, se asume que todas las investigaciones científicas se justifican metodológicamente cuando se propone una nueva estrategia o método que permita reutilizar y fomentar el ahorro de agua, las aguas grises y en las viviendas unifamiliares del distrito de Ate.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

El sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018

1.6.2. Hipótesis específica 1

El tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018

1.6.3. Hipótesis específica 2

El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

1.7. Objetivos de la investigación

1.7.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

1.7.2. Objetivo específico 1

- ✓ Determinar en qué medida el tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

1.7.3. Objetivo específico 2

- ✓ Proponer un sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

II. MÉTODO

El marco metodológico, según Tamayo y Tamayo (2002) refieren: “Es el procedimiento general para lograr de una forma precisa el objetivo de investigación, de ahí que la metodología presenta los métodos y técnicas para realizar la investigación” (P.21)

Al respecto, Balestrini (2002), señala: “Que el método de la investigación está referido al momento que alude al conjunto de procedimientos lógicos, técnicos y operacionales implícitos en todo proceso de investigación” (P.12), con el objeto de ponerlos de sistematizarlos y manifestarlo permitiendo analizar y descubrir los supuestos de reconstruir el estudio y de los datos a partir de los conceptos teóricos convencionales operacional izados. Por lo tanto, los elementos que constituyen el método se deben incorporar en un orden lógico y de manera sistemática, estableciendo una enumeración en los mismos.

En este orden de ideas, Finol y Nova (2002) señalan que la investigación científica es un proceso metódico y humano cuyo fin es la producción de conocimientos, se denomina proceso porque responde a las necesidades prácticas de dividir en etapas y fases los momentos de la investigación.

2.1. Diseño de investigación

De acuerdo a Ángela, (2003) refiere: “La realización de diseños de la investigación involucra una prueba anticipada donde diferentes comparaciones entre grupos, para así establecer las semejanzas y diferencias entre los grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasi experimentos” (p. 137). En tal sentido del diseño de investigación es cuasi experimental, se determina la ejecución del proyecto donde los controles del investigador realizan el control de forma minimizada de las variables independiente, donde la falta incorporación aleatoria de la muestra que participan en el proyecto no existe grupo de control. En consecuencia, se puede concluir que se realizará a través de la modalidad de pre-test y pos-tets La presente investigación utilizará la modalidad pre test y post test por muestra o grupo.

2.2. Tipo de investigación

En correspondencia a la naturaleza misma de la investigación es necesario sustentar que la investigación desde el punto de vista teórico, quedando de esta manera:

Aplicada.

El tipo de investigación y de acuerdo al investigador añade que: “Es sustentado en una investigación teóricamente donde establecen la reproducción de procedimientos tecnológicos y normas, donde las fases de la realidad controlar situaciones (Valderrama, 2015).

En tal sentido, se considera aplicada porque mediante el tratamiento de aguas grises se logrará el ahorro hídrico en las viviendas unifamiliares del distrito de Ate

Cuantitativa.

Para este tipo de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), afirma: “Las investigaciones cuantitativas es un procedimiento aplicado de forma secuente numéricamente, donde se establecen ítems y preguntas, todo enmarcado dentro de los objetivos.” (p.8). y de acuerdo a ello, sabiendo que se busca la literatura adecuada para dar inicio a la construcción del marco teórico, seguidamente se redactan la matriz de consistencia, para visualizar y tener claro el camino metodológico de la investigación. En la última fase se aplicará el instrumento que permitirá recopilar la información para posteriormente analizarlos y concluir con los resultados, conclusiones y recomendaciones.

De igual manera recoge y analiza la información cuantitativa de las variables antes y después del tratamiento de aguas grises las que son procesadas estadísticamente y los resultados obtenidos compararlos de manera que se logre un beneficio a los vecinos en cuanto a consumo de agua y ahorro económico.

2.3. Variables, Operacionalización

2.3.1. Variable Independiente:

Sistema de Tratamiento de Aguas Grises

Según Allen, Laura (2015), considera que: “Son híbridos que provienen de regaderas, tinas, lavabos y aguas provenientes de las lavadoras” (p.2); en tal sentido equivale a las aguas que tuvo inicialmente la forma de manipulación y pueden adquirir bacterias, jabón, desperdicios, cabello, suciedad entre otros, pero que están completamente puras para lavar los pisos, bañar animales, regar las plantas. Es importante destacar que en algunos países algunas aguas, por ejemplo, los insumos para preparar alimentos son considerados como aguas grises, y otros países lo consideran como negras. El agua proveniente del inodoro puede ser utilizado para el lavado de pañales, entre otras actividades, en tal sentido es importante destacar que no se debe usar ningún agua gris que contenga productos químicos.

2.3.2. Variable dependiente: Ahorro hídrico

El vital líquido es un bien escaso y preciado que tenemos la necesidad de preservar, ya que el híbrido es un bien de todos siendo una fuente de vida riqueza y vida que no tiene remplazo alguno para el desenvolvimiento del hombre (socioeconómico). En tal sentido darle al agua un efectivo y consiente uso de usar justamente. Lo que equivale a mantener el uso equilibradamente lo que conllevara al desarrollo, mantenimiento de la vida humana y las futuras (García, 2010).

Tabla 2. Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
V.I. Sistema de Tratamiento de Aguas Grises	Reusar las aguas grises mediante un sistema de tratamiento con el fin de preservar las aguas blancas y la importancia de la participación de la sociedad. (Soto, 2012, p. 23).	Proceso por el cual se reúsa el agua, a través de un sistema que va desde las tuberías hasta el caño	-Sistema de Tratamiento	-Tratamiento del Agua -Sistema de Tratamiento -Tipos de Tratamientos
			-Aguas Grises	-Aguas Grises -Beneficios -Reciclaje -Eliminación de Aguas grises -Reglamentación de las Aguas Grises
V.D. Ahorro hídrico	El agua es el vital líquido que los seres vivos requieren para la vida, por lo cual se tiene la necesidad y la responsabilidad de administrar, ya que el agua equivale a un bien de todos, por lo tanto, es fuente de vida y de riqueza. Asimismo, es irremplazable para el desarrollo humano (socioeconómico). En consecuencia, se debe darle un uso racionalizar, lo cual hace referencia a buscar ese difícil equilibrio entre desarrollo y medio ambiente en el que todos estamos comprometidos (García, Mercedes, 2010, p.2).	Fomenta el uso adecuado del agua para reducir el consumo, gastos y costos ambientales.	-Ahorro hídrico -Consumo racional de agua	-Consumo del agua -Medidas de ahorro de agua
			-Reducción de gastos -Sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar el ahorro hídrico	-Uso eficiente del agua -Formas de ahorrar el agua

Fuente: Elaboración propia

2.4. Población y muestra.

2.4.1. Población

De acuerdo a Según Hernández, Fernández y Baptista, (2014). “Puede definirse la población como la agrupación de personas en determinado sitio o lugar con características similares” (p. 174).

En el estudio presente, la población estará constituida en un grupo de habitantes del edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate, para lo cual gozan de servicio de alcantarillado y agua potable, dicho edificio, cuenta en cada departamento con lavatorios, duchas y lavanderías.

2.4.2. Muestra

En concordancia a Hernández, Fernández y Baptista (2014), “Se puede definir que la muestra es considerada la parte de la población que se escoge como representación, lo cual se someterá a análisis y así obtener la información deseada” (p.13). En consecuencia, la muestra representara una muestra aleatoria y una muestra al azar, es por ello que, los resultados indiquen la realidad.

En tal sentido, la investigación contendrá resultados de la realidad que presenta el objeto de estudio, denominado definiciones que representes la situación real a la cual se está viviendo. Donde es posible determinar la población, de tal manera mediante la selección se podría medir la población, para así extraer un subconjunto que sería la representación del conjunto” (p.175).

Al respecto la muestra está conformada por las aguas grises del edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate, eligiendo el edificio multifamiliar como muestra ya que a criterio del investigador se tendrá como unidad de análisis el agua de todo el edificio que se almacena en un mismo tanque para uso común, lo que permite confirmar que no habrá elección aleatoria.

2.4.3. Muestreo

El muestreo es definido por el propósito recoger las muestras donde esté representado por un equivalente promedio de la población (González, 2011). Por otro lado, la investigación de tipo cuantitativa es la medición numérica de un problema a estudio, y la muestra estar orientada por los primeros datos del encargado de la investigación, donde el muestreo será realizado a convenir por el investigador existiendo un tipo de muestreo que no es probabilístico y que se realiza por conveniencia, al cual es conceptualizado y no depende de las probabilidades donde esté constituido grupos existente para alcanzar al responsable de la investigación” (Suarez, 2012).

En concordancia a ello, la investigación presente de detalla la ejecución del muestreo no probabilístico de los tipos por conveniencia, ya que se utilizó toda la población, en este caso son todos los habitantes del edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

• Técnicas

En concordancia a Bernal (2010), “Existe múltiples variedades de instrumentos y donde se realiza las recolecciones de las informaciones obtenidas a través de la indagación minuciosa de investigación en el campo a través de múltiples instrumentos técnicas” (p.16). En correspondencia al tipo y método de las investigaciones que se pretende ejecutar.

Las técnicas aplicadas a la presente investigación serán:

- ✓ Observación Experimental: Se basa en un estudio de experimental o intervención, en la cual se realizan observaciones a las variables, dimensiones y sucesivamente el resto de la investigación, poniendo énfasis en la variable dependiente ya que forma parte de la mejora en una investigación, no obstante, las dimensiones de la variable

independiente se hace la implementación respectiva para luego observar las mejoras correspondientes al ahorro hídrico.

- ✓ **Análisis documental:** Considerado como todos los procesos que se realizan en un documento con diferentes ópticas para el debido ahorramiento de las aguas bancas, ya que este vital liquido es necesario e indispensable para la vida humana.
- ✓ **Observación de Campo:** Se realizan en los lugares donde ocurren los fenómenos investigados o hechos, en la cual se analiza las dimensiones de las variables mediante sus fórmulas respectivas para registrar los resultados en las fichas correspondientes.

Tabla 3. Experto que validan los instrumentos

Carrera	Profesional	Puntuación	Promedio
Ing. Civil	Linares Díaz Hilmer	80%	80 %
Ing. Civil	Lescano Terrones Neil	80%	
Ing. Civil	Pichling Rojas, Julio	80%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Validez del constructo

		Reducción de gastos pre	Reducción de gastos post	Consumo racional pre	Consumo racional post
Reducción de gastos pre	Correlación de Pearson	1	,778	,974*	,798
	Sig. (bilateral)		,222	,026	,202
	N	4	4	4	4
Reducción de gastos post	Correlación de Pearson	,778	1	,822	,998**
	Sig. (bilateral)	,222		,178	,002
	N	4	4	4	4
Consumo racional pre	Correlación de Pearson	,974*	,822	1	,847
	Sig. (bilateral)	,026	,178		,153
	N	4	4	4	4
Consumo racional post	Correlación de Pearson	,798	,998**	,847	1
	Sig. (bilateral)	,202	,002	,153	
	N	4	4	4	4

Tabla 5. Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,937	4

En la tabla 5, Al respecto se tiene que el resultado promedio de validez obtenido de las tablas es 0,8646

- Instrumentos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “Es definido como aquella técnica para las mediciones exacto que permitiría realizar las mediciones de forma adecuada para así continuar con la recolección de la información registrando de esta manera los datos que se observaron mediante variables y conceptos de tal manera que permita especificar lo observado por el investigador.” (p. 199).

Mediante el presente proyecto se utilizaron las mediciones para el/os indicadores para lo cual fue de acuerdo a señalo, donde se hace referencia del número extraído y denominado dato, que es un documento diseñado para analizar durante el periodo de estudio los resultados obtenidos.

Tabla 6. Ficha de recolección de datos

INDICADOR	PERIODO MENSUAL DE RECOLECCION DE DATOS			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Sistema de Tratamiento				
Aguas grises				
Consumo Racional				
Reducción de gastos				

Fuente: Elaboración propia

- Validez

Todo instrumento de recolección de datos debe ser sometido a procesos de validación. Al respecto Arias (2006); Señala que: “La validez del instrumento para recoger la información, deben ser ítems o preguntas que corresponda cerca de las variables de la investigación” (p.14).

En tal sentido, Baptista (2003) refiere: “Es definida como la validación es el nivel donde los instrumentos permite la medición de las variables que pretenda medir” (p.14). Desde esta perspectiva la validez se determinará por el juicio de tres (3) expertos; Márquez (2000) establece que: “La validación por juicio de expertos conduce a la eliminación de preguntas innecesarias para lograr el objetivo de la investigación” (p.2).

Para ello, la ficha se realiza las recolecciones de la información recolectada, será revisada con su respectiva validación por tres (3) ingenieros civiles con amplia experiencia en el área; con el fin de que la información fuese valida y pertinente. Sin caer en ambigüedades, ni situaciones ajenas a la realidad en estudio.

- Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos de acuerdo a (Hernández, Fernández, Baptista, 2010) refiere: “La consistencia de la medición equivale a la exactitud y precisión de la medición que hacemos (p.12). En consecuencia, la confiabilidad es determinada por el coeficiente alfa de Cronbach, lo cual se aplicará en el instrumento de la escala tipo Likert.

Para determinar la confiabilidad del mencionado instrumento para lo cual se aplicará una prueba piloto, y de acuerdo con Hurtado (2010) refiere: “Constituye un proceso para conocer el nivel de consistencia de la ficha de recolección de datos.” (p.14).

Para ello se aplicará a los habitantes del edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate, para determinar las aguas grises pertenecientes a la población de la investigación. En este procedimiento se utilizará la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \times \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

Donde:

a = coeficiente

N = Numero de ítems

$\sum Si^2$ = Sumatoria de Varianza

St^2 = Varianza de Porcentajes Totales.

2.6. Métodos de análisis de datos.

Estadística descriptiva

De acuerdo a Córdoba (2003) señala: “Conjunto de métodos estadísticos que se relación con la descripción y resumen de los datos, como gráficos, tablas, y el análisis mediante algunos cálculos” (p.1).

Asimismo, se analizará el comportamiento de la muestra que es materia de estudio, haciendo uso de las medidas de tendencia central y de dispersión para interpretación de los resultados.

Estadística inferencial

Es referido por Hernández, Fernández y Baptista (2014) donde explican: “Los datos estadísticos inferencial permite medir los parámetros y comprobar las hipótesis” (p. 299).

En la estadística inferencial se contrasta previamente las hipótesis la prueba de normalidad y comparación de medias, todo ello para validar las hipótesis. Asimismo, los diferentes formas de analizar los datos estadísticamente en a través del software SPSS versión 22 para el debido proceso y análisis de las informaciones que se registra.

2.7. Aspectos éticos.

En esta fase el encargado de la investigación está comprometido a realizar el proyecto de acuerdo al protocolo de la Universidad César Vallejo, en la cual se citan los autores e investigadores que hicieron trabajos anteriores que están relacionados con la presente investigación

III. RESULTADOS

PROPUESTA

“Sistema de Tratamiento de aguas grises para fomentar el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del Asentamiento humano Micaela Bastidas sector 2 Mza A-26”

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.

En el estudio se tiene conocimiento que los diferentes tipos de aguas y fases de contaminación, que pueden ser tratadas de acuerdo al nivel y necesidad para ser dirigida a los diferentes tipos de sistemas que dirigen las aguas grises. Donde son exactamente seleccionada a través de las tuberías y sus sistemas y debidamente recicladas a través de los edificios, por lo que buscar aprovechar implica un ahorro significativo por el rehuso que se hace. El estudio está localizado en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas Sect. 2 MZ A26, Ate.

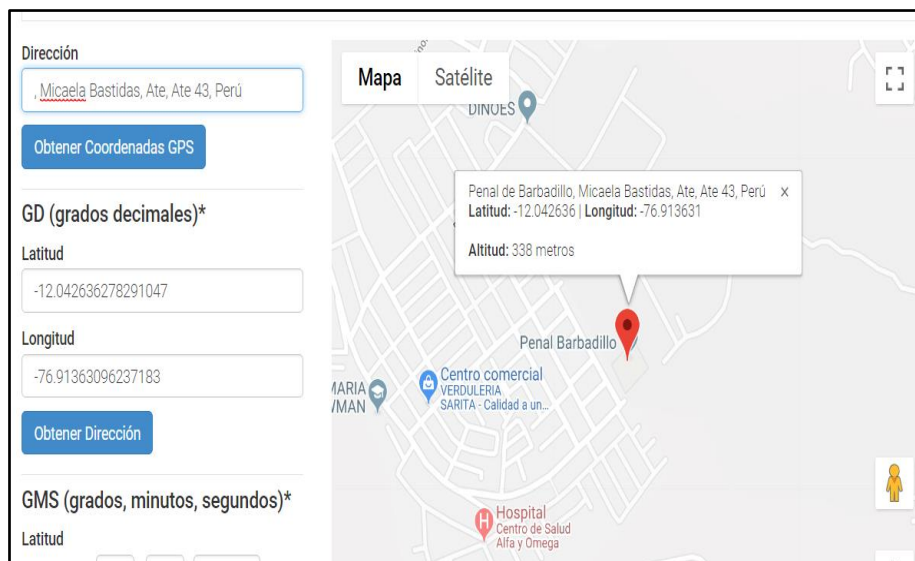


Figura 1. Localización del Asentamiento humano Micaela Bastidas II
Fuente: Google maps

Diagrama de proceso del sistema de recirculación de agua gris construido

El sistema de recirculación de aguas grises construido contempla los siguientes componentes:

Tabla 7. Componentes de sistema de tratamiento de agua gris

Componente	Descripción
a) Captación de agua gris	1. Red de tuberías
	2. Tubería PVC de conexión de captación a filtro casero.
b) Filtración	4. Filtro Casero
	5. Tubería PVC de conexión de filtro casero a tanque de almacenamiento.
c) Almacenamiento	6. Tanque de almacenamiento de polipropileno de 1'100 litros para agua gris tratada.
d) Distribución	7. Tubería PVC y accesorios de conexión entre el tanque de almacenamiento y grifos
	8. Válvula de paso
	9. Llave de compuerta, controlador de la dirección de entrada y salida de agua gris

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7, describimos los componentes del sistema de tratamiento de aguas grises.

3.2.1. Funcionamiento del Sistema de Recirculación del agua.

El punto de producción de agua gris corresponde al punto de lavaderos de baño, lavandería, y ducha donde seguidamente este volumen moviliza hacia la una unidad de filtro casero que retiene sólidos y otros residuos, posteriormente, el líquido tratado se almacena en un tanque cisterna de 1'100 litros desde donde a través de una tubería de distribución se alimenta a los diferentes grifos de riego

Al respecto, es necesario indicar que mediante la aplicación de una tubería especiales identificadas respectivamente de tal manera que divida las aguas para captar y aprovechar las aguas grises con abastecimiento por gravedad,

nos permite prevenir el uso de la electricidad de bombeo para consecuentemente hace que sea una oportunidad a costo bajo.

a. Captación de agua gris

Comprende el sistema de recolección de agua gris mediante una red de tuberías que desemboca al filtro casero que corresponde al segundo tratamiento físico de retención de sólidos y pelusas, que se describe a continuación.

b. Red de tuberías

Constituye la estructura de captación del agua gris producida por la actividad al punto de lavandería, lavaderos de baño, que circula a través de la red de tuberías colgantes que evacua hacia el filtro casero, cuya función es retener las pelusas y/o sólidos que se desprenden de la ropa, aspecto considerado por Niño (2013), esta fase es importante para la calidad y apariencia del agua gris (Franco, 2007).

Funcionamiento del sistema de recirculación de agua:

Con tales componentes se ejecutó en el edificio multifamiliar con el fin de aprovechar de manera eficiente el agua potable distribuida por la empresa prestadora de servicios (EPS), y ampliar la disponibilidad de este líquido indispensable para más usuarios y reducir costos de potabilización entre otros.

Filtro de arena

La estructura de filtro es de arena y grava, su contenedor es de material plástico, con una máxima capacidad de volumen de agua de 78 litros, posee cargas hidráulicas máxima prevista de 0,95 m, de alto de relleno de arena y grava en el filtro es de 0,18 m, de tiempo de detención hidráulica con 10 minutos cabe indicar que este valor aumentara con el transcurso del tiempo por taponamiento y obstrucciones, donde se realicen las diferentes operaciones de mantenimiento y limpieza.

A continuación, se presentan las características de granulometría del material de filtro de arena y grava instalado en 5 capas.

Tabla 8. Características del contenido del filtro de grava y arena

N° DE TAMICES (Pulg.)		Cantidad de grava y arena para el filtro (m³)
Que pasó	Retenido	
1"	¾"	0.009
½"	3/8"	0.009
¼"	N° 4	0.005
N° 10	N° 16	0.003
N° 16	N° 20	0.0015

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8. Se observa que mientras más fina la grava y arena más limpia orgánicamente las aguas grises

c. Almacenamiento

En el presente estudio, uno de los aspectos primordiales para cumplir con el suministro de agua gris producida a la demanda de las personas que radican en el edificio multifamiliar ubicada en el A.A.H.H. Micaela Bastidas sector II Mz A 26, es su almacenamiento, por lo que se utiliza un tanque cisterna de 1'100 litros de polipropileno.

d. Distribución
Comprende el sistema de instalación de tuberías que enlazan las redes de alimentación proveniente del tanque de almacenamiento y distribución en el ambiente donde se encuentran localizados los grifos de riego.

Mantenimiento del tratamiento físico del sistema de recirculación de agua gris

En un edificio habitacional, la calidad de las aguas grises después del tratamiento debe apuntar a salvaguardar la salud de los usuarios, algunos estudios han demostrado que cuando este objetivo no se logra, en la mayor de los ejemplos sucede por escasez de mantenimiento de los casos se debe a la falta de mantenimiento adecuado, por lo que se indica algunas guías generales para el mantenimiento y operación optima de un procedimiento para el procesamiento de aguas grises.

Tabla 9. Recomendaciones de mantenimiento de un sistema de tratamiento físico de aguas grises.

Componente	Mantenimiento	Frecuencia
Filtro	Limpieza de filtro	Semestralmente
Filtro	Reemplazo de filtro	Cada 12 – 18 meses

Fuente: NSW (2010).

3.2.2. Resultado de la mejora

Tabla 10. Comparación de consumo de agua en m³

Fuente: Elaboración propia

HAB	PISOS	PRE (CONSUMO EN M ³ DE AGUA)				POST (CONSUMO EN M ³ DE AGUA)			
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
3	101	7	8	7	6	2	2	2	2
5	102	20	16	19	16	10	9	8	7
4	103	18	19	17	16	9	8	8	8
	Área Común	6	7	6	6	0	0	0	0

Tabla 11. Comparativo de reducción de gastos

H A B.	P I S O S	PRE (GASTOS DE AGUA SOLES)				POST (GASTOS DE AGUA SOLES)			
		MARZO	ARIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBR E
3	101	8.50	9.52	8.50	7.23	2.46	2.46	2.46	2.46
5	102	24.30	18.82	23.58	18.82	12.27	11.04	11.04	11.04
4	103	21.43	22.68	20.93	18.82	11.04	9.82	9.82	9.82
	Área común	7.23	8.44	7.23	7.23	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se observa el cuadro comparativo en meses, donde se observa la reducción de gastos (dinero) con la implementación del sistema.

Tabla 12. Comparativo de consumo de recojo de aguas grises

	PRE (RECOJO EN M3 DE AGUA GRIS TINAS Y BALDES)					POST (RECOJO EN M3 DE AGUA GRIS SISTEMA)					AHORRO M³ AGUA %
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	AGOSTO	SETIEMB RE	OCTUBR E	NOVIEMB RE	TOTAL	
26	1	1.5	1.4	1	4.9	2	3	2	1	8	61.3
26 B	2	2.5	3	2.8	10.3	5	5	5	4	19	54.2
26 C	2.5	2	2.2	2.5	9.2	3	4	5	6	15	61.3
Área Común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
											58.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, se tiene el comparativo de recojo de agua para su reúso en el cual se puede observar que al aplicar el sistema de recojo a través de un tanque de almacenamiento se tiene un ahorro de agua equivalente a 58,9%

Costo de implementación del servicio

Tabla 13. Presupuesto de Implementación del Tratamiento Aguas Grises.

ÍTEM	DETALLE	UNIDA D	CANTIDA D	PRECI O UNITARI O	PRECIO TOTAL	EMPRES A
1	TANQUE HUMBOLT DE AGUA 1'100 L					
1.1	Tanque Cisterna	Unit .	1	399.90	399.99	SODIMAC
1.2	Válvula Bola, (3/4"), PVC	Unit .	1	35.00	35.00	SODIMAC
1.3	Tubería Desagüe 2", PVC, Clase 10	5m.	3	44.00	132.00	SODIMAC
1.4	Codo 45°, 2", PVC, Clase 10	Unit.	5	1.90	9.50	SODIMAC
1.5	Yee 2" PVC, Clase 10	Unit .	1	3.80	3.80	SODIMAC
1.6	Union 2" PVC, Clase 10	Unit .	2.00	2.00	4.0 0	SODIMAC
1.7	Codo 90°, 2", PVC, Clase 10	Unit .	4	1.90	7.6 0	SODIMAC
2	LLAVES COMPUERTA PARA REUSO					
2.1	Llave Comp. 3/4 ", Bronce	Unit .	1	44.50	44.50	SODIMAC
2.2	Union, Universal 3/4", PVC, Clase 10	Unit .	2	6.30	12.60	SODIMAC
2.3	Codos Presion , 3/4", PVC, Clase 10	Unit .	4	1.90	7.60	SODIMAC
3	MODIFICACION DE LAVANDERIA Y BAÑOS					
3.1	Yee 2" PVC, Clase 10	Unit .	15	3.80	57	SODIMAC
3.2	Codo 90°, 2", PVC, Clase 10	Unit .	36	1.90	68.4	SODIMAC
3.3	Codo 45°, 2", PVC, Clase 10	Unit .	6	1.90	11.40	SODIMAC
3.4	Tubería Desagüe 2", PVC, Clase 10	41 ml	13	12.00	15 6.0 0	SODIMAC
3.5	Pegamento Oatey	Unit .	1	40.00	40. 00	SODIMAC

4	TU DE SALIDA SERVICIO DE REUSO					
4.1	Tubería 3/4", PVC, Clase 10	5m	3	13.90	41.70	SODIM AC
4.2	Válvula Bola, Hi (3/4"), PVC	Un it.	1	35.90	35.90	SODIM AC
4.3	Tee 2" PVC, Clase 10	Un it.	4	1.99	7.96	SODIM AC
4.4	Grifo de Riego ½"	Un it.	2	28.00	56.00	SODIM AC
4.5	Codo Galvanizado ½"	Un it.	2	1.70	3.40	SODIM AC
5	FILTRO CASERO					
5.1	Bidón 78 litros	Unit	1	52.00	52.00	SODIM AC
5.2	Algodón,Gasa	Un it.	1	10.00	10.00	SODIM AC
5.3	Arena,Grava Piedra chancada	Gb	1	20.00	20.00	SODIM AC
6	MANO DE OBRA					
6.1	OPERARIO (Gasfitero)		1	1sem.	720.00	720.00
6.2	PEON		1	1 sem.	500	500
TOTAL					s/. 1'436.20	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Análisis Descriptivo

3.3.1. Variable Ahorro Hídrico

Tabla 14. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ahorro pretest	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
Ahorro posttest	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%

Fuente: Spss versión 22

Tabla 15. Descriptiva de la variable ahorro hídrico

			Estadístico
Ahorro pretest	Media		8,1333
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,0445
		Límite superior	15,2222
	Mediana		9,2000
	Varianza		8,143
	Desviación estándar		2,85365
Ahorro posttest	Media		14,0000
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1689
		Límite superior	27,8311
	Mediana		15,0000
	Varianza		31,000
	Desviación estándar		5,56776

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 15, observando el mecanismo de ahorro hídrico se incrementa de 8,133 a 14,00, lo que demuestra que el rehúso de agua mediante la implementación del tratamiento de aguas grises.

3.3.1. Dimensión Consumo Racional

Tabla 16. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Consumo racional pre	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
Consumo racional post	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Fuente: Spss versión 22

Tabla 17. Descriptiva de la dimensión consumo racional

			Estadístico
Consumo racional pre	Media		48,5000
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	43,5527
		Límite superior	53,4473
	Mediana		49,5000
	Varianza		9,667
	Desviación estándar		3,10913
Consumo racional post	Media		18,7500
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,0325
		Límite superior	21,4675
	Mediana		18,5000
	Varianza		2,917
	Desviación estándar		1,70783

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 17, se visualiza el consumo racional se reduce de 48,50 a 18,75, lo que demuestra que el rechazo de agua mediante la implementación del tratamiento de aguas grises.

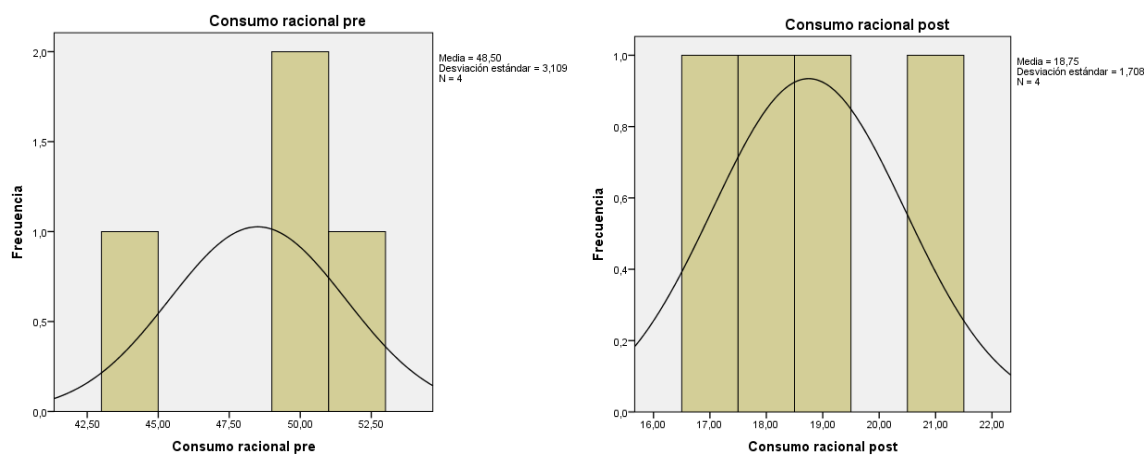


Figura 1. Frecuencias del consumo racional de agua

En la figura 2, se observa que las medias del consumo de agua se reducen en 29,75 en el periodo de agosto a noviembre del presente año.

3.3.2. Dimensión reducción de gastos

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Consumo de agua antes	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
Consumo de agua después	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Figura 2. Resumen de procesamiento de casos

Fuente: Spss versión 22

			Estadístico
Reducción de gastos pre	Media		58,8125
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	53,6344
		Límite superior	63,9906
	Mediana		59,8500
	Varianza		10,589
	Desviación estándar		3,25414
Reducción de gastos post	Media		23,1825
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	20,1457
		Límite superior	26,2193
	Mediana		22,8200
	Varianza		3,642
	Desviación estándar		1,90848

Figura 3. Descriptiva de la dimensión reducción de gastos

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 19, se puede observar el consumo de agua se reduce de 58,81 a 23,18, lo que demuestra una reducción significativa en los gastos

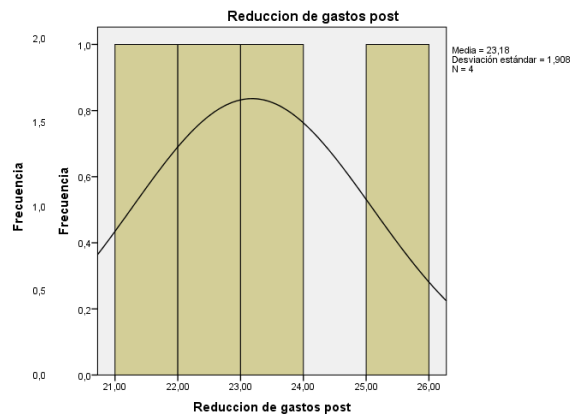


Figura 4. Frecuencias reducción de gastos

Fuente: Spss versión 22

En la figura 4, se observa que las medias de reducción de gastos reafirman que se reducen en 35,63 en el periodo de agosto a noviembre del presente año.

3.4. Análisis inferencial

3.4.1. Prueba de normalidad de la variable ahorro hídrico

Tabla 18. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ahorro pretest	,312	3	.	,895	3	,370
Ahorro posttest	,238	3	.	,976	3	,702

a. Corrección de significación de Lilliefors

De acuerdo a los datos resultantes de la prueba de normalidad se hace uso del estadígrafo Shapiro Wilk dado que es una muestra pequeña cuyo valor de significancia es mayor que 0,05, por lo que se demuestra que tiene un comportamiento normal y por tanto es paramétrico.

3.4.2. Prueba de normalidad de la dimensión consumo racional de agua

Tabla 19. Pruebas de normalidad de la dimensión consumo racional

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Consumo racional pre	,314	4	.	,854	4	,240
Consumo racional post	,192	4	.	,971	4	,850

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de normalidad se hace uso del estadígrafo Shapiro Wilk dado que es una muestra pequeña cuyo valor de significancia es mayor que 0,05, por lo que se demuestra que tiene un comportamiento normal y por tanto es paramétrico.

3.4.3. Prueba de normalidad de la dimensión reducción de gastos

Tabla 20. Pruebas de normalidad de la dimensión reducción de gastos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reducción de gastos pre	,329	4	.	,849	4	,225
Reducción de gastos post	,221	4	.	,952	4	,726

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss versión 22

Según datos arrojados en la prueba de normalidad se hace uso del estadígrafo Shapiro Wilk dado que es una muestra pequeña cuyo valor de significancia es mayor que 0,05, por lo que se demuestra que tiene un comportamiento normal y por tanto es paramétrico.

Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Tabla 21. Estadística de muestras emparejadas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Ahorro pretest	8,1333	3	2,85365	1,64756
	Ahorro postest	14,0000	3	5,56776	3,21455

Fuente: Spss versión 22

Prueba T-Student

Ho: El tratamiento de aguas grises no fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018

H1: El tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018

				Inferior	Superior			
Consumo racional pre	29,75000	1,89297	,94648	26,73786	32,76214	31,432	3	,000
Consumo racional post								

Fuente: Spss versión 22

En el cuadro 26, puede determinarse y visualizar el valor de significancia es menor que 0,05 con una mejora en las medias de 29,75, donde se le da aceptación a la hipótesis alterna concluyendo que: El tratamiento de aguas grises fomenta el consumir racionablemente el agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018

Hipótesis específica 2:

Tabla 25. Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Reducción de gastos pre	58,8125	4	3,25414	1,62707
	Reducción de gastos post	23,1825	4	1,90848	,95424

Fuente: Spss versión 22

Prueba T-Student

Ho: El tratamiento de aguas grises no fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018

H1: El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

Tabla 26. Prueba de muestras emparejadas de dimensión reducción de gastos

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Reducción de gastos pre Reducción de gastos post	35,63000	2,13599	1,06800	32,23116	39,02884	33,362	3	,000

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 26, observando el valor de significancia es menor que 0,05 con una mejora en las medias de 35,63, donde se recibe a la hipótesis alterna concluyendo que: El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018

IV. DISCUSIONES

- 4.1 En cuanto a la hipótesis general, se observa que el valor de altamente significativo es menor que 0,05 con una mejora en las medias de 5,86, de tal manera que la hipótesis acepta alterna y se concluye que el tratamiento de aguas grises promueve el ahorro del agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

De acuerdo a Llanos, (2012). Considera que la propuesta de instalación hidráulica sanitaria para el aprovechamiento de agua pluvial y la reutilización de aguas grises en las unidades habitacionales ubicadas en la ciudad de México”. Investigación para ingeniero civil por la Universidad Nacional Autónoma de México, proponiéndose realizar propuestas metodológicamente de índole económica en desarrollos habitacionales instalaciones que coadyuven a la utilidad de agua gris y agua pluvial tratada en para cubrir la demanda del vital líquido. Se parte de la idea de que el agua jabonosa proveniente de la lavabo, regadera, y lavadora, seguidamente tratada puede reemplazar las aguas utilizada en el inodoro, reduciendo hasta en un 30% el consumo de agua de la red que llega al predio.

- 4.2 En cuanto a la hipótesis específica 1, se determinó el valor de significancia es por debajo a 0,05 con una mejora en las medias de 29,75, donde se recibe a bien la hipótesis alterna concluyendo donde el tratamiento de aguas grises Impulsa el uso adecuado y el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.

Asimismo, Espinal, Ocampo y Rojas (2014) añaden que la Construcción de un modelo para la tuberías del reciclaje de las aguas grises en el los edificios familiares, proponiéndose la elaboración de un conjunto del reciclaje de las aguas grises toso debido a la necesidad imperantes de la sociedad para así poder educar a la comunidad entera. Sabiendo que normalmente se realiza un gasto por día de 129 litros proveniente de los baños, cocina, entre otros. Donde se puede mantener la limitación de los gastos y así obtener un conjunto para mejorar el reciclado.

- 4.3 Respecto a la hipótesis específica 2, con un valor de significancia es menor que 0,05 y una mejora en las medias de 35,63, se acepta la hipótesis alterna concluyendo que: El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018. Al respecto Huamaní, Natividad (2017) refieren a la Evaluación de recirculación de agua gris a nivel domiciliario para abastecimiento de descarga de inodoros en una construcción a escala real, ubicado en la ciudad de Juliaca -2017, La dotación del vital líquido para consumo humano en ciudades es cada vez más deficiente y se usa normalmente en actividades que no requieren esta calidad, y debería de usarse del agua potable utilizado para descarga en inodoro. En consecuencia, la intención investigativa es un modelo piloto a escala real de un sistema de recirculación de agua gris producida en actividades domestica de lavado de ropa en techo que cuenta con los componentes de filtración, captación, distribución y almacenamiento y para el abastecimiento de inodoros, donde se evaluó aspectos operativos funcionamiento, cuantificación de variación de consumo de aguas grises y volúmenes de producción y en descargas de inodoros a nivel domiciliario. Los resultados mostraron que el agua gris producido abastece en un 93,9% lo que genera una reducción en el costo mensual, y, por consiguiente, en una comparación entre sistema convencional y con recirculación se advierte que, en un periodo de 10 años, se amortiza el costo empleado en instalación del sistema con recirculación de agua gris.

V. CONCLUSIÓN

- 5.1 De acuerdo al objetivo general se concluye que se logró determinar que el tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018, con una escala significativa menor que 0,05 con una mejora en las medias de 5,86, lo que justifica el ahorro hídrico.
- 5.2 Respecto al objetivo específico 1, se logró determinar que el tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018, con un valor de significancia menor que 0,05 y con una mejora en las medias de 29,75, por lo que es favorable por adquirir hábitos de consumo.
- 5.3 Respecto al objetivo específico 2, se logró que El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018, con un el valor de significancia menor que 0,05 y con una mejora en las medias de 35,63, por lo que se fomenta el ahorro en el edificio multifamiliar

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Respecto al ahorro hídrico se sugiere que se amplíe el estudio para tener un mayor aporte a la localidad incrementando el ahorro hídrico a mayor número de familias, por lo que se sugiere buscar fuentes de financiamiento para lograr economizar el agua que es vital para toda la comunidad de la ONU incorporaron a la cumbre sobre el Desarrollo Sostenible la importancia de cuidar el agua ya que según estudios realizados por ellos, resolvieron que en 2030, la población mundial requiere de 55% más de alimentos para poder sobrevivir.

Esto va a traducirse en un incremento de la necesidad del híbrido de agua para regadíos, puesta que equivale al 70% aproximadamente de toda el vital líquido destinada al consumo humano. Sabiendo que para el 2030, esa proporción alcanzará los dos tercios, lo cual provocará un aumento favorable de la demanda de agua en las zonas urbanas.

6.2 Respecto al consumo racional del híbrido es importante que las familias tengan una mayor cultura de ahorro para evitar gastos en exceso de agua ya que permitirá economizar al máximo el agua, estas orientaciones las podrían brindar los municipios, Sedapal o el ANA, que son entidades que cuentan con apoyo económico para poder realizarlo, Considerando las tarifas económicas en las facturaciones de los servicios de la empresa prestadora, tienen establecido subir el precio en un 20% en el 2020(a 2.36 en las zonas de menor recurso económico).

6.3 Para una cultura respecto a la reducción de gastos es preciso incorporar adicionalmente una agrupación de control del híbrido para evitar derramamiento de agua, por lo que se sugiere que en los hogares se haga una renovación de los equipos. Recordando que en varios sitios del mundo entero se le da mal uso y por lo tanto se desata una necesidad de un 30% y 40% respectivamente, de acuerdo a la estimación por los diferentes que tienen las tuberías, perdiendo la canalización y empalmes ilegales.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

RIJSBERMAN, Frank. Can development of water resources reduce poverty? *Water Policy*, 2003, vol. 5, no 5-6, p. 399-412.

JARAMILLO, M. Potencial de reuso de agua residual doméstica como estrategia para el control de la contaminación por agua residual en el valle geográfico del río cauca. UNIVERSIDAD DEL VALLE, FACULTAD DE INGENIERIA, ESCUELA DE RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE, MAESTRIA EN INGENIERIA-ÉNFASIS EN SANITARIA Y AMBIENTAL, SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA, 2010.

LLANOS, Guillermo. “Propuesta de instalación hidráulica sanitaria para la reutilización de aguas grises y aprovechamiento de agua pluvial en unidades habitacionales ubicadas en la ciudad de México”, Universidad Nacional Autónoma de México, 2014.

ESPINAL, OCAMPO y ROJAS. “Construcción de un prototipo para el sistema de reciclaje de aguas grises en el hogar”, Universidad Tecnológica de Pereira – Colombia, 2014.

BERMEJO Y ECHARRI. “Reutilización de aguas residuales domésticas. Estudio y comparativa de tipologías edificatorias: depuradoras naturales como alternativa sostenible”, Universidad de Alicante, España, 2012.

ROMERO, Jairo. “Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Complejo Urbanístico Barcelona de Indias”, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá – Colombia, 2015.

CARRILLO, Ángel. “Plan de reutilización de las aguas residuales, Universidad Técnica de Machala, el cambio, el oro”, Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2017.

ARCE, Luis. “Urbanizaciones sostenibles: descentralización del tratamiento de aguas residuales residenciales”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, 2013.

CCOLQUE, Huamani, Elida. Evaluación de recirculación de agua gris a nivel domiciliario para abastecimiento de descarga de inodoros en una construcción a escala real, ubicada en la ciudad de Juliaca-2017. 2018.

LOPEZ Y HERRERA. “Planta de tratamiento de aguas residuales para reúso en riego de parques y jardines en el distrito de La Esperanza, provincia Trujillo, La Libertad”, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Trujillo – Perú. 2015.

ORELLANA, Jorge, Estudio de alternativas para el aprovechamiento y reuso del agua doméstica. *Epsilon*, 2015, p. 123-142.

FRANCO ALVARADO, Verónica, et al. Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises con Aplicación acaso en Chile. 2010.

ALLEN, Laura. Manual de diseño para manejo de aguas grises. Tecovas Foundation, 2015.

GARCIA, Mercedes. El ahorro de agua. INEA, 2010.

TRUJILLO, C. D.; SARMIENTO, J. F. Estrategias de uso eficiente y ahorro de agua en centros educativos, caso de estudio, edificio facultad deficiencias ambientales. 2012. Tesis Doctoral. Tesis de pregrado no publicada. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

GOGIEL, Greta Luiza. Conciencia social y ahorro de agua doméstica según las diferentes tipologías urbanas. 2011. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Institut Universitari de Recerca en Ciència i Tecnologies de la Sostenibilitat, 2011 (Màster en Sostenibilitat).

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 106 p. ISBN: 9789586991285.

TAMAYO, Mario, et al. El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa, 2002.

BALESTRINI CHAVES, Flory. El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 2002, vol. 2, no 96.

SEGURA, Angela María. Diseños cuasiexperimentales. *Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia*, 2003.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2° ed. Perú. Editorial San Marcos E.I.R.L., 2015, 495 p. ISBN: 9786123028787.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6° ed. México D.F. Editorial McGraw-Hill, 2014. 600 p. ISBN: 9781456223960

GONZÁLEZ, Héctor Manuel, et al. Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Postergraph, 2011.

BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Lima: sn, 2012.

MEDINA Y BENITES. “Diagnóstico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución”, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Trujillo – Perú, 2017.

HERRERO, Luis. Agua y sostenibilidad. 2008

CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú 2003. Editorial Moshera SRL. ISBN: 9972813053

Textos: Redacción Multimedia, Sedapal evalúa alza de tarifa de agua en el 2019[en línea]CORREO.COM.PE. 19 de Abril del 2018[fecha de consulta 15 agosto del2018]. Disponible en <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/sedapal-evalua-alza-de-tarifa-de-agua-en-el-2019-814307/>

VIII ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
¿Cómo el diseño de un sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018?	Diseñar un sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.	Ho: El sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018 H1: El tratamiento de aguas grises fomenta el ahorro hídrico en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018
¿Cómo determinar en que medida el sistema de tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018?	Determinar en qué medida el tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.	Ho: El tratamiento de aguas grises no fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018 H1: El tratamiento de aguas grises fomenta el consumo racional de agua en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018
¿Cómo el sistema de tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect? 2 Mz A26, Ate - 2018?	Proponer un sistema de tratamiento de aguas grises para fomentar la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018.	Ho: El tratamiento de aguas grises no fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate – 2018 Ho: El tratamiento de aguas grises fomenta la reducción de gastos en el edificio multifamiliar del asentamiento humano Micaela Bastidas sect. 2 Mz A26, Ate - 2018

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Validez de Expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Pichlung Rosas Julio Cesar
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente General
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Civil
- 1.4. Nombre del instrumento: Hoja de Reducción de Rotor.
- 1.5. Título de la investigación: Tratamiento de Aguas Grises para fomentar el Ahorro Hídrico en viviendas unifamiliares distrito Ate, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Candioti Lima Eduardo.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico	/	/	/	80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables	/	/	/	80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología	/	/	/	80%	
4. Organización	Existe una organización lógica	/	/	/	80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	/	/	/	80%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	/	/	/	80%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos	/	/	/	80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones	/	/	/	80%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico	/	/	/	80%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	/	/	/	80%	
PROMEDIO						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema	Trat. del Agua				
Tratamiento	Sust. Trat.	Fecha de	/	/	
	Tipo de Trat.	Reducción de Datos			
Aguas	Agua de Consumo				
Crises	Beneficios	F. de Reducción	/	/	
	Reglamentación	de Datos			

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Consumo	Consumo de Agua				
Racional	Medidor de Agua	F. de Reducción	/	/	
		de Datos			
Reducción	Uso Eficiente				
de	Formas de	F. de Reducción	/	/	
Costos	Almacenar	de Datos			

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80 (%)

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

..... de del 2018

Julio C. Pichling H.
Firma del Informante

D.N.I. N: 07703517 TELEFONO N: 998701337



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Linares Díaz Hilmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Garante
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Civil
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de Recolección de Datos.
- 1.5. Título de la investigación: Tratamiento de Aguas Grises para fomentar el ahorro hídrico en viviendas unifamiliares Distrito Ate, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Candiotti Lima Eduardo.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	NUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico	—	—	—	80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables	—	—	—	80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología	—	—	—	80%	
4. Organización	Existe una organización lógica	—	—	—	80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	—	—	—	80%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	—	—	—	80%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos	—	—	—	80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones	—	—	—	80%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico	—	—	—	80%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	—	—	—	80%	
PROMEDIO					80%	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema Tratamiento	Tratamiento Agua		/	/	
	Servicio de Trat.	Ficha de Recolección			
	Tarifa Trat.				
Agua Grises	Agua				
	Grises	Ficha de Recolección	/	/	
	Beneficio	Recolección Dato			

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Consumo Racional	Consumo de Agua	Ficha de Recolección			
	Medidas Ahorro				
	Uso eficiente				
Reducción de Costos	Formas de Ahorro	Ficha de Recolección Dato			

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80 (%)

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

04 de Julio del 2018


HILMER CHAIRES DÍAZ
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 53730

Firma del experto informante

D.N.I. N: 89711732 TELEFONO N: 946571835



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Lescano Terrones Neil C.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente - Hidroconstrucciones SRL
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Civil
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos.
- 1.5. Título de la investigación: TRATAMIENTO DE AGUAS GRISAS PARA FOMENTAR EL AHORRO HIDRICO EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES DISTRITO ATE, 2018.
- 1.6. Autor del instrumento: CANDIOTTI LIMA, EDUARDO.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico	—	—	—	80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables	—	—	—	80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología	—	—	—	80%	
4. Organización	Existe una organización lógica	—	—	—	80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	—	—	—	80%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	—	—	—	80%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos	—	—	—	80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones	—	—	—	80%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico	—	—	—	80%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	—	—	—	80%	
PROMEDIO					80%	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema Tratamiento	Trat. del Agua				
	Sist. de Trat.	Fecha de	✓	✓	
	Expo. de Trat.	Reducción Datos			
Aguas Grises	Aguas Grises				
	Perme. fijas	Fecha de Re-	✓	✓	
	Reglamentación	Colectación de Datos			

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Consumo Racional	Consumo de				
	Agua	Fecha de	✓	✓	
	Hid. Ahorro	Reducción Datos			
Reducción de Costos	Dispositivos				
	Fermentación	Fecha de Re-	✓	✓	
	Ahorro	Colectación de Datos			

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80 (%)

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

.....25..... de Julio.....del 2018



NEIL CUSTODIO LISCANO PEDRONES
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 65205

Firma del experto informante

D.N.I. N: 02520061 TELEFONO N: 99604066

Anexo 3: Norma legal de aguas residuales

Decreto Supremo N° 015 - 2015 VIVIENDA

El Peruano / Viernes 28 de agosto de 2015

NORMAS LEGALES

560157

- Norma Técnica Peruana 399.405:2007. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Definición y pronóstico anual de su rendimiento mediante ensayos en exterior.

- Norma Técnica Peruana 399.482:2007. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Procedimientos para su instalación eficiente.

- Norma Técnica Peruana 399.484:2008. SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR (SCAES). Límites y etiquetado.

II.1.3.4 Glosario

Calentador Solar Dual: Para los alcances de este documento, es el calentador solar (terma solar) que funciona a través de la energía solar, así como con otras fuentes de energía (electricidad, gas, etc.).

II.1.3.5 Requisitos técnicos

II.1.3.5.1 Toda unidad de vivienda de densidad media (RDM) y de densidad baja (RDB), que se encuentre ubicada en las zonas bioclimáticas denominadas Desértico Costero, Desértico, Interandino Bajo, Mesoandino, Altoandino y Nevado, debe incluir un sistema de calentamiento de agua con energía solar.

II.1.3.5.2 Toda unidad de vivienda de densidad media (RDM) y densidad baja (RDB), que se encuentre ubicada en las zonas bioclimáticas denominadas Caja de Montaña, Subtropical húmedo y Tropical húmedo, y que incluya una instalación de agua caliente, debe utilizar un sistema de calentamiento de agua con energía solar.

II.1.3.5.3 Las edificaciones contenidas en las Normas Técnicas A.030 "Hospedaje", A.040 "Educación" y A.050 "Salud" del Reglamento Nacional de Edificaciones, deben incluir un sistema de calentamiento de agua con energía solar.

Dicho sistema de calentamiento debe garantizar una dotación mínima de agua caliente del 50% del total de dotación que necesite la edificación, según lo establecido en la Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

II.1.3.5.4 Todos los calentadores solares deben ser duales y cumplir con las Normas Técnicas Peruanas indicadas en el Marco Normativo.

II.1.3.5.5 Las edificaciones mencionadas en los numerales II.1.3.5.1, II.1.3.5.2 y II.1.3.5.3 deben cumplir:

- Lo establecido en las Normas Técnicas IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" y EM.080 "Instalaciones con Energía Solar", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Las especificaciones técnicas del fabricante.

II.1.3.5.6 Las edificaciones mencionadas en los numerales II.1.3.5.1 y II.1.3.5.3 deben incluir instalaciones para agua caliente y agua fría.

Se debe precisar que las zonas bioclimáticas a las que se hacen referencia en los literales precedentes, están contenidas en la Norma Técnica EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética", incorporada al Reglamento Nacional de Edificaciones mediante el Decreto Supremo N° 006-2014-VIVIENDA.

II.2 EFICIENCIA HÍDRICA**II.2.1 Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas****II.2.1.1 Objeto**

Establecer los requisitos técnicos para garantizar el uso racional del agua para el consumo humano en las edificaciones, mediante griferías, aparatos sanitarios ahorradores e instalaciones sanitarias para el aprovechamiento de aguas residuales domésticas tratadas.

II.2.1.2 Campo de Aplicación

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas.

II.2.1.3 Marco Normativo

El presente documento tiene el siguiente marco normativo:

- Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el Decreto Supremo N° 017-2012-VIVIENDA.

- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, "Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua".

II.2.1.4 Glosario

Para la aplicación de esta norma, se consideran las siguientes definiciones:

- Agua residual doméstica: Agua de origen doméstico, que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes del uso del agua en las actividades humanas, como aseo personal, limpieza de la vivienda, preparación de comidas, lavado de ropa, lavado de vajilla y utensilios de la cocina.

- Agua residual doméstica tratada: Agua residual doméstica que luego de recibir un proceso o tratamiento, cumple con los requisitos establecidos por la Organización Mundial de la Salud para riego de jardines y áreas verdes, así como para recarga de inodoros.

- Aparato (Producto) sanitario ahorrador de agua: Dentro de este término se incluyen a los inodoros, duchas, lavatorios, lavaderos y urinarios que generan un bajo consumo de agua, permitiendo un ahorro al usuario, en comparación con otros productos con características similares. Asimismo, se incluyen a las griferías con economizadores de agua, reducción de caudal u otros dispositivos para ahorro de agua.

- Aparato (Producto) sanitario convencional: Dentro de este término se incluyen a los urinarios, lavaderos, lavatorios y duchas que no tienen dispositivos para ahorro de agua.

- Plantas xerófilas: Plantas adaptadas a la vida en zonas desérticas (inclusive semiáridas o semihúmedas) y en zonas con escasez de agua.

II.2.1.5 Requisitos técnicos

II.2.1.5.1 Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con aparatos sanitarios que incluyan tecnología de ahorro de agua, según lo especificado a continuación:

a) Todos los inodoros deben llegar a los siguientes consumos máximos:

- Inodoros y tanques de inodoro con Fluxómetros 4,8 litros por cada sifonaje.

- Inodoros y tanques de inodoro 4,8 litros por cada sifonaje.

- Inodoros con válvulas de doble accionamiento: 6 litros para descarga de residuos sólidos y 3 litros para descarga de residuos líquidos.

b) La grifería de los urinarios, lavaderos, lavatorios o duchas deben ser ahorradores, con dispositivos que reduzcan el consumo de agua en un 30% como mínimo, en comparación con aparatos sanitarios convencionales existentes en el mercado.

c) En las edificaciones o los establecimientos comerciales que brinden el servicio de lavado de vehículos, se debe usar sistemas de alta presión temporizados que aseguren consumos de agua inferiores a 70 litros por vehículo o usar sistemas autónomos de lavado móvil de vehículos de bajo consumo de agua.

II.2.1.5.2 Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con instalaciones sanitarias para aguas residuales domésticas tratadas, que cumplan las siguientes condiciones:

a) Las aguas residuales domésticas de lavatorios, lavaderos, duchas y tinas serán tratadas para su reúso, en forma tal que no generen conexiones cruzadas o interferencias con los sistemas de agua de consumo humano.

b) En caso de zonas residenciales de densidad media o de densidad baja, la instalación sanitaria para agua residual doméstica tratada podrá ser de uso común y servir a distintos propietarios.

c) La instalación sanitaria para agua residual doméstica tratada debe ser utilizada para el riego de todos los jardines (privados y de áreas comunes), así como para el llenado de todos los tanques de los inodoros de la(s) edificación(es). En el caso de los jardines, junto a las llaves de salida de agua residual tratada (grifería u otro) debe mostrarse el siguiente aviso:

"PELIGRO: EL AGUA DE ESTA GRIFERÍA NO ES APTA PARA EL CONSUMO DE PERSONAS NI DE ANIMALES".

d) En los planos de Instalaciones Sanitarias, el tipo de línea a utilizar para el agua residual doméstica tratada, debe ser una línea horizontal intercalando el término ARDT:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
I.S. 010

INST. SANIT. PARA EDIFICACIONES

- dimensiones suficientes para su instalación o remoción en caso de ser necesario. De fácil acceso para eventuales labores de verificación, mantenimiento y lectura.
- g) En caso que exista suficiente presión en la red pública externa dependiendo del número de niveles de la edificación, los medidores de consumo podrán ser instalados en un banco de medidores, preferentemente al ingreso de la edificación, desde el cual se instalarán las tuberías de alimentación para unidad de uso.
 - h) En caso de que el diseño de la instalación sanitaria interior del edificio se realice con un sistema de presión con cisterna y tanque elevado o se use un sistema de presión con tanque hidroneumático, los medidores de consumo podrán ser ubicados en espacios especiales diseñados para tal fin dentro de la edificación.
 - i) Se podrá considerar la lectura centralizada remota, desde un panel ubicado convenientemente y de fácil acceso en el primer piso. En este caso además lo indicado en el inciso f) del presente artículo, deberá preverse un espacio para el panel de lectura remota y ductos para la instalación de cables de transmisión desde los registros de lectura de los medidores.
 - j) Las instalaciones de lectura remota se ciñeran a las exigencias de las normas internacionales en tanto se emitan normas nacionales correspondientes, o en su defecto, siguiendo las especificaciones técnicas de los proveedores.
 - k) Las edificaciones destinadas a la industria, en caso de que la entidad prestadora de servicio no disponga de infraestructura local, podrán disponer de un abastecimiento de agua para fines industriales exclusivamente, siempre que:
 - Dicho abastecimiento tenga redes separadas sin conexión alguna con el sistema de agua para consumo humano, debidamente diferenciadas; y
 - Se advierta a los usuarios mediante avisos claramente marcados y distribuidos en lugares visibles y adecuados. Los letreros legibles dirán: *Peligro agua no apta para consumo humano.*
 - l) No se permitirá la conexión directa desde la red pública de agua, a través de bombas u otros aparatos mecánicos de elevación.
 - m) El sistema de alimentación y distribución de agua de una edificación estará dotado de válvulas de interrupción, como mínimo en los siguientes puntos:
 - Inmediatamente después de la caja del medidor de la conexión domiciliaria y del medidor general.
 - En cada piso, alimentador o sección de la red de distribución interior.
 - En cada servicio sanitario, con mas de tres aparatos.
 - En edificaciones de uso público masivo, se colocará una llave de ángulo en la tubería de abasto de cada inodoro o lavatorio.

Artículo 6°.- DOTACIONES

Las dotaciones diarias mínimas de agua para uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán los que se indican a continuación:

- a) La dotación de agua para viviendas estarán de acuerdo con el número de habitantes a razón de 150 litros por habitante por día.
- b) La dotación de agua para riego de jardines será de 5 litros por m² de jardín por día.
- c) La dotación de agua para estacionamientos será de 2 litros por m² por día.
- d) La dotación de agua para oficinas será de 20 litros por habitante por día.
- e) La dotación de agua para tiendas será de 6 litros por habitante por día.
- f) La dotación de agua para hospitales y centros de salud será de 800 litros por cama por día.
- g) La dotación de agua para asilos y orfanatos será de 300 litros por huésped por día.
- h) La dotación de agua para educación primaria será de 20 litros por alumno por día.
- i) La dotación de agua para educación secundaria y superior será de 25 litros por alumno por día.
- j) La dotación de agua para salas de exposiciones será de 10 litros por asistente por día.
- k) La dotación de agua para restaurantes estará en función al número de asientos, siendo que será de 50 litros por día por asiento.

Reglamento De La LEY DE Recursos Hidricos.

29338

CAPÍTULO VII REUSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS

Artículo 147°.- Reuso de agua residual

Para efectos del Reglamento se entiende por reuso de agua residual a la utilización, de aguas residuales tratadas resultantes de las actividades antropogénicas.

Artículo 148°.- Autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

Podrá autorizarse el reuso de aguas residuales únicamente cuando se cumplan con todas las condiciones que se detallan a continuación:

- a. Sean sometidos a los tratamientos previos y que cumplan con los parámetros de calidad establecidos para los usos sectoriales, cuando corresponda.
- b. Cuenten con la certificación ambiental otorgada por la autoridad ambiental sectorial competente, que considere específicamente la evaluación ambiental de reuso de las aguas.
- c. En ningún caso se autorizará cuando ponga en peligro la salud humana y el normal desarrollo de la flora y fauna o afecte otros usos.

Artículo 149°.- Procedimiento para el otorgamiento de autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

- 149.1. La Autoridad Nacional del Agua establece los requisitos y aprueba el procedimiento para el otorgamiento de autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas.
- 149.2. El titular de un derecho de uso de agua está facultado para reutilizar el agua residual que genere siempre que se trate de los mismos fines para los cuales fue otorgado su derecho. Para actividades distintas requiere autorización de reuso de agua residual tratada.
- 149.3. Se podrá autorizar el reuso de aguas residuales tratadas a una persona distinta al titular del sistema de tratamiento, para este caso el solicitante presentará la conformidad de interconexión de la infraestructura para el reuso otorgado por el citado titular, además de los requisitos que la Autoridad Nacional del Agua establezca.

Artículo 150°.- Criterios para evaluar la calidad del agua para reuso

Las solicitudes de autorización de reuso de aguas residuales tratadas serán evaluadas tomándose en cuenta los valores que establezca el sector correspondiente a la actividad a la cual se destinará el reuso del agua o, en su defecto, las guías correspondientes de la Organización Mundial de la Salud.

Artículo 151°.- Plazo de vigencia de las autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

- 151.1 El plazo de vigencia de las resoluciones de autorización de reuso se establece en función de las características del proyecto y no podrá ser menor de dos (02) años ni mayor de seis (06) años. Dicho plazo rige a partir del inicio de operaciones de los respectivos proyectos.

ANEXO N° 4

ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE SOPORTES EN METROS

Diámetro de la tubería	Pulg.	½"	¾"	1"	1 ¼" a 2"	2 ½" a 4"	Mayor a 4"
	mm	15	20	25	32 a 50	65 a 100	Mayor a 100
Acero.		2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Cobre.		1,80	2,40	2,40	3,00	3,60	4,00
PVC y similares.		1,50	2,00	2,00	2,50	3,00	3,50

ANEXO N° 5

DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (¾")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 ¼")
Hasta 3,00	40 (1 ½")
Hasta 5,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 ½")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

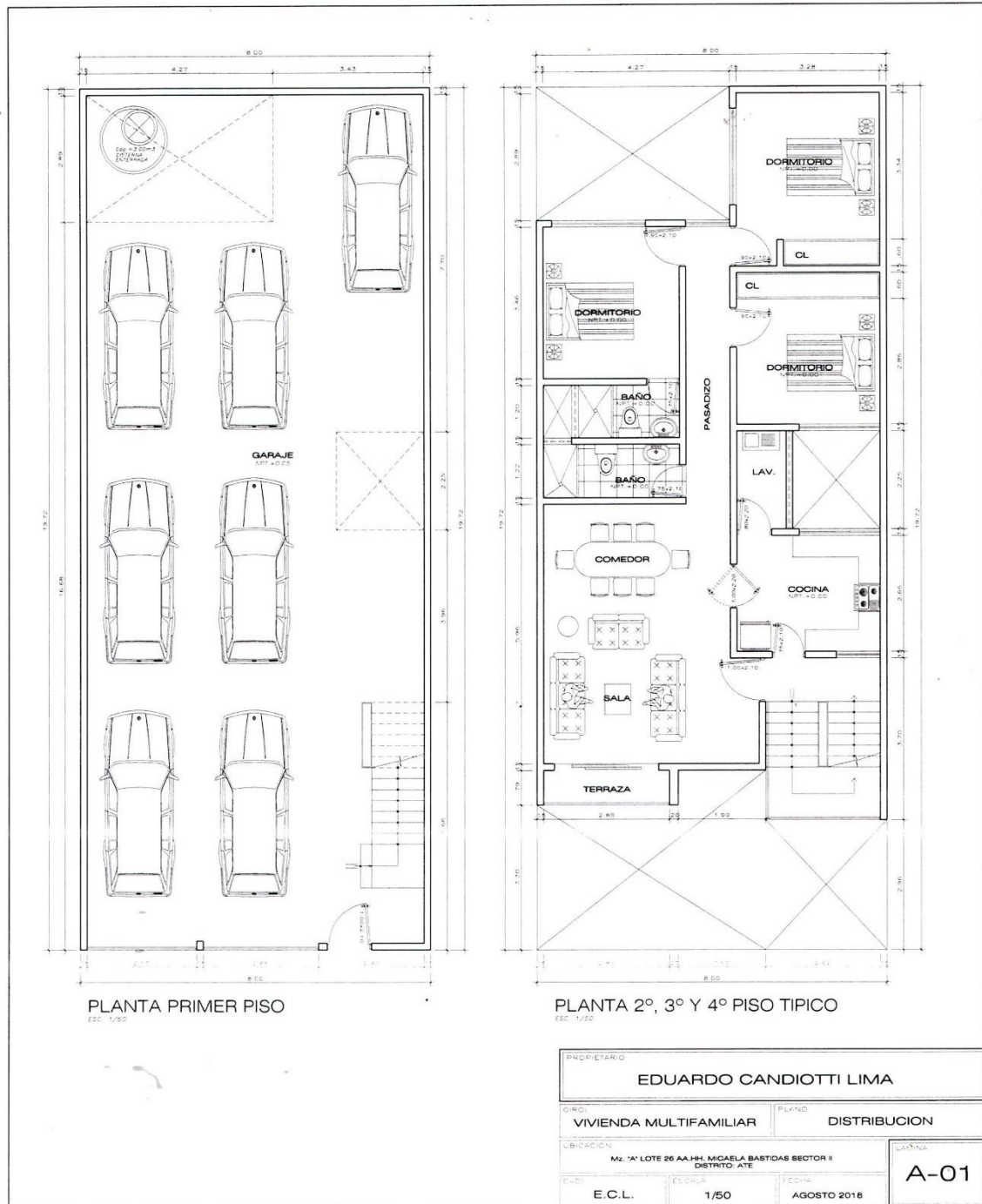
ANEXO N° 6

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES IS 010

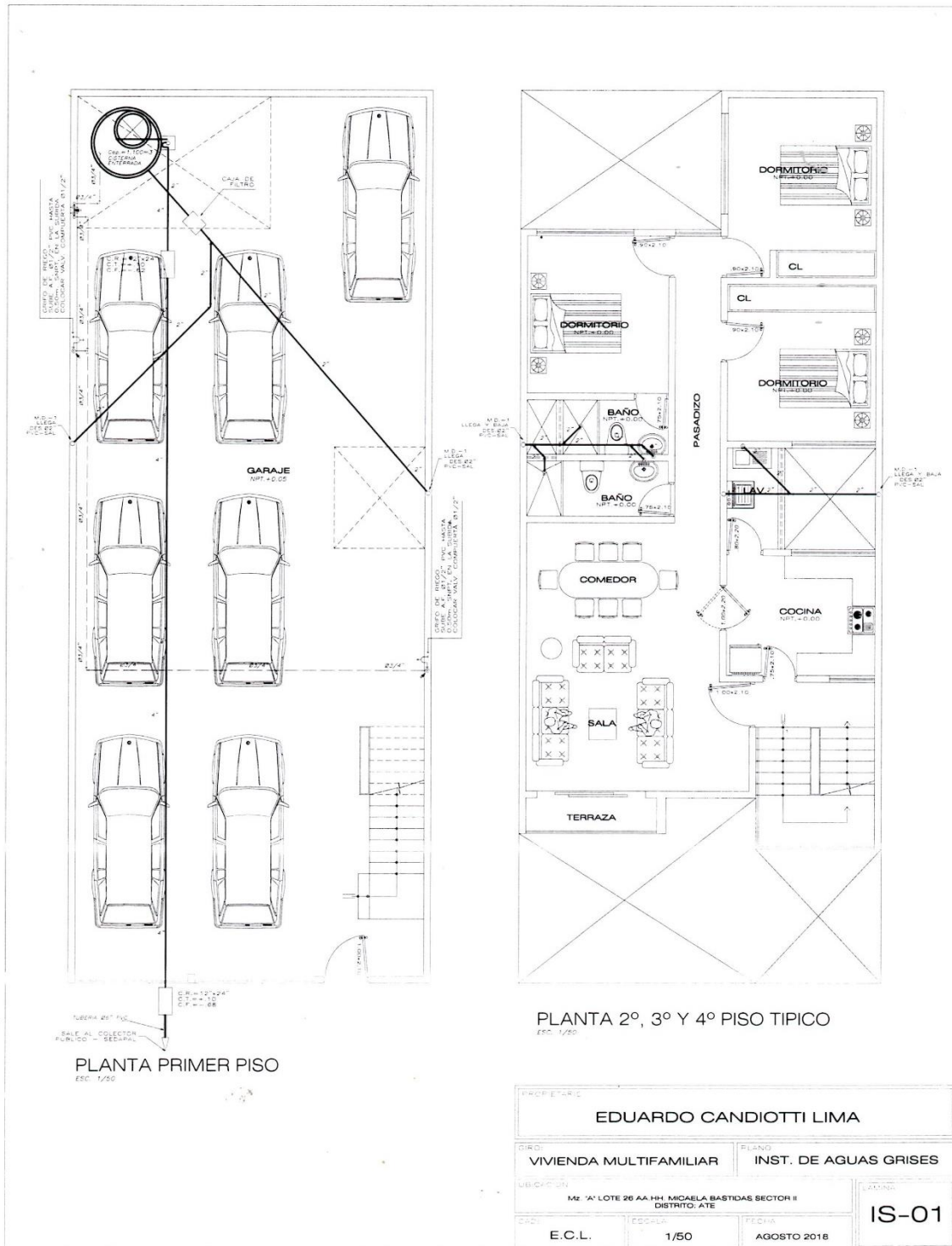
UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa (mm)	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 ½")	3
Lavatorio.	32 - 40 (1 ¼" - 1 ½")	1 - 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de ropa.	40 (1 ½")	2
Ducha privada.	50 (2")	2

Anexo 4: Plano de Arquitectura



Anexo 5 : Plano con sistema de tratamiento de aguas grises



Anexo 6. Análisis de calidad de agua gris en laboratorio.


SAG
**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047**

**INFORME DE ENSAYO N° 126339- 2018
CON VALOR OFICIAL**

RAZÓN SOCIAL : EDUARDO CANDIOTTI LIMA
DOMICILIO LEGAL : A.A.H.H. MICELA BASTIDAS SECTOR 2 MZ. A LT. 26 - ATE - LIMA - LIMA
SOLICITADO POR : EDUARDO CANDIOTTI LIMA
REFERENCIA : AGUAS GRISES
PROCEDENCIA : A.A.H.H. MICELA BASTIDAS SECTOR 2 MZ. A LT. 26 - ATE - LIMA - LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : 2018-11-08
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2018-11-08
MUESTREO POR : EL CLIENTE

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method.	---	Unid. pH
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00 ^(a)	mg/L
Numeración de Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.	1.8 ^(a)	NMP/100mL

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Residual	Agua Residual
Matriz analizada	Agua Residual	Agua Residual
Fecha de muestreo	2018-11-08	2018-11-08
Hora de inicio de muestreo (h)	08:00	08:03
Código del Cliente	PR 01	PR 02
Código del Laboratorio	18110454	18110455
Ensayo	Unidad	Resultados
**pH	Unid. pH	7.46 7.57
Producto declarado	Agua Residual	Agua Residual
Matriz analizada	Agua Residual	Agua Residual
Fecha de muestreo	2018-11-08	2018-11-08
Hora de inicio de muestreo (h)	08:04	08:06
Condiciones de la muestra	Refrigerada	Refrigerada
Código del Cliente	PRV 01	PRV 02
Código del Laboratorio	18110456	18110457
Ensayo	Unidad	Resultados
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	389.20 207.50
Producto declarado	Agua Residual	Agua Residual
Matriz analizada	Agua Residual	Agua Residual
Fecha de muestreo	2018-11-08	2018-11-08
Hora de inicio de muestreo (h)	08:10	08:12
Condiciones de la muestra	Refrigerada	Refrigerada
Código del Cliente	PRVE 01	PRVE 02
Código del Laboratorio	18110458	18110459
Ensayo	Unidad	Resultados
Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL	33 x 10 ⁴ 110 x 10 ⁴

** El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo, por haber superado el tiempo de perecibilidad.

Lima, 16 de Noviembre del 2018.

 Blgo. Roger Aparicio Estrada
C.B.P. N° 7403

 Quim. Belbeth Y. Fajardo León
C.Q.P. N° 648

 EXPERTS
WORKING
FOR YOU

* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA Environmental Protection Agency ASTM American Society for Testing and Materials

OBSERVACIONES: • Esta prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento solo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

 Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Rosa Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pisco Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 1 de 1

Anexo 8. Recibos con consumos Pre y Post

PRE

sedapal
www.sedapal.com.pe
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
Autopista Ramón Prádo 219
El Agustino - Lima
RUC: 20180417526

CANDIOTTI LIMA EDUARDO
CA A A 26 B
A.H BASTIDAS SECTOR II, MICAELA
ATE
CALLE A

Sector: 175
OC.: AV AYLLON, NICOLAS DE 2309 EL AGUSTIN

Suministro N°
5233186-5

Fecha de emisión: 07/04/2018
Período de consumo: 05/03/2018 - 06/04/2018
Ref. de cobro: 52331862053
N° de recibo: 18364546-13211201611
Mes facturado: Marzo 2018
Fecha de vencimiento: 22/04/2018

LECTURA DE MEDIDOR

Medidor:	Anterior:	Actual:	Consumo (m³):
EA18356614	2	22	20

DETALLE DE FACTURACIÓN

Concepto:	Importe:
Volumen de Agua Potable	24.30
Servicio de Alcantarillado	12.14
Cargo Fijo	5.04
I.G.V. 44.46 x 18%	8.01
Consumo del mes	49.49

Importe total a pagar: S/ *****49.49

MENSAJES

El 1% de lo facturado mensualmente por los consumos de agua potable, alcantarillado y cargo fijo se destina al Mecanismo de Restitución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) para la conservación, restauración o uso sostenible de los ecosistemas que proveen de agua.

El monto de su recibo destinado al MRSE es: S/ *****0.44

Denuncia actos de corrupción o fraude en SEDAPAL a través de la línea WhatsApp 992-810000 o al correo corrupcion@sedapal.com.pe.

EVOLUCION DE SU CONSUMO DE AGUA

Para tus consultas y requerimientos llámanos al
317 8000 de Aquafono

Imreso por: Enetría S.A. - RUC: 20180417526

POST



www.sedapal.com.pe
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado
de Lima
Autopista Ramiro Prialé 219
El Agustino - Lima
RUC: 29190152356

CANDIOTTI LIMA EDUARDO
CA A A 26 B
A.H BASTIDAS SECTOR II, MICAELA
ATE
CALLE A

Suministro N°
5233186-5



Sector: 175
OC.: AV AYLLON, NICOLAS DE 2309 EL AGUSTIN

INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACIÓN DE PAGO	
Titular de la conexión: Dirección del suministro: CA A A 26 B - A.H BASTIDAS SECTOR II, MICAELA Distrito: ATE Tipo de facturación: LECTURA Tarifa: MULTIF. NO INDIVID. Unidad de Uso: 2 Actividad: PREDIO MULTIFAM. C/UNA CONEXIÓN		Fecha de emisión: 07/09/2018 Ref. de cobro: 52331862053 Mes facturado: Agosto 2018 Periodo de consumo: 05/08/2018 - 06/09/2018 N° de recibo: 16364546-13211201616 Fecha de vencimiento: 22/09/2018	
LECTURA DE MEDIDOR			
Medidor: EA18355514	Anterior: 81	Actual: 91	Consumo (m³): 10
DETALLE DE FACTURACIÓN			
Concepto:		Importe:	
Volumen de Agua Potable	10.00 m³	12.27	
Servicio de Alcantarillado		10.12	
Cargo Fijo		5.04	
I.G.V.	27.43 x 18%	4.94	
Consumo del mes		32.37	
Importe total a pagar:		S/ ***** 32.37	
 Gracias por la puntualidad en sus pagos			
MENSAJES			
El 1% de lo facturado mensualmente por los conceptos de agua potable, alcantarillado y cargo fijo se destina al Mecanismo de Reversión por Servicios Ecosistémicos (MRSE), para la conservación, restauración o uso sostenible de los ecosistemas que proveen de agua. El monto de su recibo destinado al MRSE es: S/ *****0.44 Denuncia actos de corrupción o fraude en SEDAPAL a través de la línea WhatsApp 992-810000 o al correo corrupcionero@sedapal.com.pe.			
EVOLUCIÓN DE SU CONSUMO DE AGUA			
			

Impreso por: Enorria S.A. RUC: 2918917926



52331862053000000052324745

Para tus consultas y requerimientos llámanos al
317 8000 de Aquafono

Anexo 9: Cuestionario de variable independiente

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer las aguas grises con sus dimensiones reuso de aguas grises y tratamiento de aguas grises para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una “x” dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

N°	INDICADORES	ESCALA				
		S	CS	AV	CN	N
	Volumen de rehúso de aguas					
01	¿El volumen de rehúso de aguas reduce significativamente el consumo de agua?					
02	¿El rehúso de aguas garantiza un servicio continuo que abastezca a la población en estudio?					
03	¿El volumen de rehúso de aguas asegura una mejor disponibilidad de agua para riego?					
04	¿El rehúso de aguas tiene un costo alto?					
05	¿El rehúso de aguas requiere de trámites en Sedapal para su autorización?					
	Evaluación de salubridad de aguas					
06	¿la evaluación de la salubridad de aguas resulta favorable?					
07	¿El tratamiento de aguas grises se garantiza con la evaluación constante del agua?					
08	¿La evaluación de la salubridad de aguas previene de enfermedades?					
09	¿La evaluación de la salubridad de aguas requiere un procedimiento complicado?					
10	¿La evaluación de la salubridad del agua es promovida por el Municipio de la localidad?					

¡Muchas gracias!

Anexo 10: Cuestionario de variable dependiente

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer el ahorro hídrico con las siguientes dimensiones: mayor consumo y reducción de gastos, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una “x” dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

CÓDIGO	CATEGORÍA	
S	Siempre	5
CS	Casi siempre	4
AV	A veces	3
CN	Casi nunca	2
N	Nunca	1

N°	INDICADORES	ESCALA				
		S	CS	AV	CN	N
	Mayor consumo					
11	¿El mayor consumo de agua restringe el consumo constante en los hogares de la población en estudio?					
12	¿La planificación del servicio garantiza la conformidad del servicio?					
13	¿El mayor consumo de agua en la población ocasiona cortes constantes?					
14	¿El mayor consumo de agua se debe por la existencia de conexiones clandestinas?					
15	¿El mayor consumo de agua genera mayores gastos a las familias?					
	Reducción de gastos					
16	¿El ahorro hídrico favorece el mayor consumo de la población?					
17	¿>El volumen de consumo no excede de lo permitido para mantener el servicio conforme?					
18	¿El control y revisión de conexiones reduce los gastos de consumo de agua?					
19	¿La reducción de gastos por consumo de agua se da por una mejor cultura de la comunidad respecto al agua?					
20	¿La reducción de gastos mejoró la cultura de ahorro de agua?					

¡Muchas gracias!

Panel fotográfico

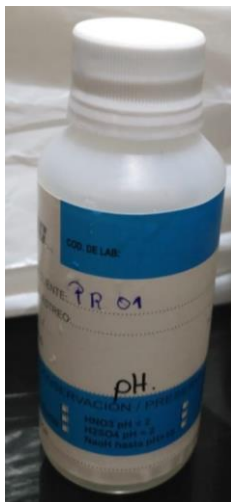
TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO

AGUAS GRISES (SIN TRATAMIENTO)

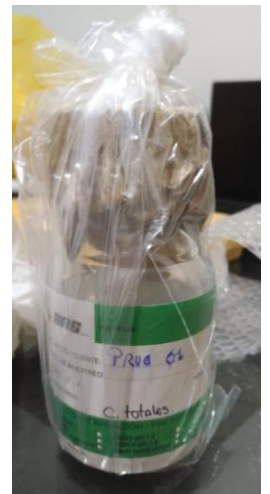
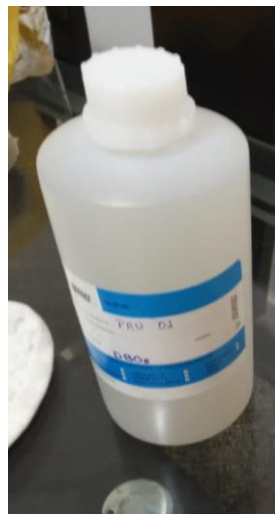


PH(PR01)

COLIF. TOT (PRUE01)



DBO5(PRU01)



TRATAMIENTO

FILTRO

CASERO



Aguas grises (con tratamiento)

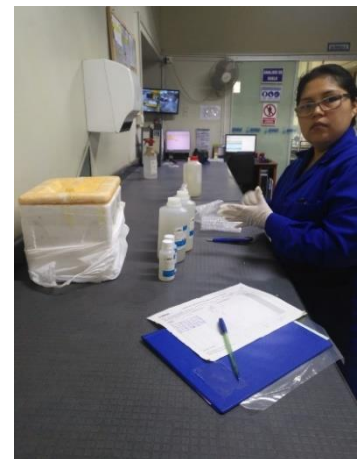


PH(PR02)

DBO5(PRU02)

COLIF. TOT (PRUE02)

TRASLADO Y ANALISIS DE MUESTRAS EN LABORATORIO



Instalación del sistema y almacenaje de tratamiento de aguas grises



INSTALACIONES DE TUBERIAS



SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS GRISES



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Franklin Macdonald Escobedo Apestegui**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES PARA FOMENTAR EL AHORRO HÍDRICO EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO MICAELA BASTIDAS SECT. 2 MZ A26, ATE - 2018", del estudiante **Candiotti Lima, Eduardo** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **17%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

ATE, 13 de Diciembre de 2018



Doctor, Franklin Macdonald Escobedo Apestegui
 DNI: 08257238

 Elabora: 	Revisó:  Responsable del SGC	 *TRUJILLO* 
---	--	--

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&q=1046131837&lang=es&u=1075200002

feedback studio eduardo candiotti sistema de tratamiento de aguas /0

Resumen de coincidencias X

17 %

1	docplayer.es Fuente de internet	4 % >
2	documents.mx Fuente de internet	4 % >
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet	3 % >
4	repositorio.upau.edu.pe Fuente de internet	3 % >
5	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	2 % >
6	repositorio.upao.edu.pe Fuente de internet	2 % >

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISAS PARA FOMENTAR EL
 BIENESTAR HIDRICO EN EL EDEIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO
 HUMANO MICHA A BASTIDAS SPECT. "MZ A26 ATE" 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
 Candiotti Luma, Eduardo

ASESOR:
 Mg. Escobedo Apesegui, Franklin Macdonald

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

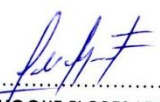
Página: 1 de 107 Número de palabras: 15883 Text-only Report High Resolution Activado 10:56 26/05/2019

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **CANDIOTTI LIMA, EDUARDO**, cuyo título es: **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES PARA FOMENTAR EL AHORRO HÍDRICO EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO MICAELA BASTIDAS SECT.2 MZ A26, ATE-2018**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **11** (número) **ONCE** (letras).


Ate, 19 de diciembre del 2018



Mgtr. CHOQUE FLORES LEOPOLDO
 PRESIDENTE



Mgtr. CONTRERAS VELASQUEZ JOSE
 SECRETARIO



Dr. ESCOBEDO APESTEGUI FRANKLIN
 VOCAL

 SECCION DE INVESTIGACION PERU	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 VICERECTORADO DE INVESTIGACION TRUJILLO	 Vicerrectorado de Investigación
---	---	--------	--	---	--

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo **Eduardo Candiotti Lima**, identificado con DNI N° **40359471**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISAS PARA FOMENTAR EL AHORRO HÍDRICO EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO MICAELA BASTIDAS SECT. 2 MZ A26, ATE - 2018"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



 Eduardo Candiotti Lima
 DNI : 40359471
 Fecha : 09/06/2019

					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Revisor de SGC	Tramite	Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Eduardo Candiotti Lima

TÍTULO DE LA TESIS:

"SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES PARA FOMENTAR EL AHORRO HIDRICO EN EL
EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO9 MICAELA BASTIDAS SECT. 2 MZ
A26, ATE- 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 19 De Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 11



NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN (SELLO DE LA ESCUELA)